

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
HORNICKO-GEOLOGICKÁ FAKULTA
Institut environmentálního inženýrství

STUDIE OBNOVY ÚZEMÍ – SUŠANKOVSKÉ NÁDRŽE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Autor práce:

Bc. Tereza Voláková

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Barbara Stalmachová, CSc.

Ostrava 2017

VŠB – TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA
FACULTY OF MINING AND GEOLOGY
Institute of Environmental Engineering

**THE STUDY OF LANDSCAPE
REGENERATION – SUŠANKA PONDS
(HAVÍŘOV CITY)**

THESIS

Author:

Bc. Tereza Voláková

Supervisor:

doc. Ing. Barbara Stalmachová, CSc.

Ostrava 2017

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Hornicko-geologická fakulta
Institut environmentálního inženýrství

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Tereza Voláková**
Studijní program: N2102 Nerostné suroviny
Studijní obor: 3904T005 Environmentální inženýrství
Téma: **Studie obnovy území - Sušankovské nádrže**
The Study of Landscape Regeneration - Sušanka Ponds (Havířov City)
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Úvod a cíle práce
2. Rešeršní část - hydrické rekultivace a jejich význam v krajině
3. Materiál a metodika
4. Zhodnocení současného stavu a srovnání s minulostí
5. Návrh obnovy využití území ve třech alternativách
6. Grafická studie variantních řešení
7. Zhodnocení variantních řešení
8. Postupy pro realizaci přírodní varianty
9. Závěr

Seznam doporučené odborné literatury:


CHYTRÝ, M., KUČERA, T. & KOČÍ, M. (eds.) - Katalog biotopů České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR., Praha 2001
PETŘÍČEK V., VESELÝ M. Metodika mapování přírody a krajiny /sborník/. ČÚOP Praha. 1994. 69 str.
HÉDL R., Sledování změn vegetace. [Vegetation monitoring] – In: Vačkář D. ed.), Ukazatele změn biodiverzity, Academia, Praha, 2005. pp. 171–194.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Barbara Stalmachová, CSc.**

Datum zadání: 31.10.2016

Datum odevzdání: 28.04.2017


doc. Ing. Silvie Heviánková, Ph.D.
vedoucí institutu




prof. Ing. Jaroslav Dvořáček, CSc.
pověřený vedením fakulty

Prohlášení

- Celou diplomovou práci včetně příloh, jsem vypracovala samostatně a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.
- Byla jsem seznámena s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35- využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60- školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé diplomové práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněná v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 28. 4. 2017

.....
Voláková

Bc. Tereza Voláková

ANOTACE

V předložené diplomové práci je zpracována studie možného budoucího využití lokality - Sušankovské nádrže, která se nachází v blízkosti města Havířov. Prvním bodem práce je seznámení se s přírodními podmínkami dané oblasti. Následuje charakteristika hlubinné těžby, jež zdejší lokalitu ovlivnila. Následující kapitola se zabývá legislativním rámcem rekultivací, poté je v práci zpracován samotný proces rekultivací, etap a forem, z nichž se skládá. Druhá polovina práce se již blíže zabývá samotnou lokalitou a variantním řešením, které byly navrženy. Je zde obsaženo biologické hodnocení lokality a charakteristika nalezeného kriticky ohroženého druhu živočicha a silně ohroženého rostlinného druhu. V závěrečné části práce jsou srovnány mezi sebou navržené varianty a popsán postup výsledné varianty.

Klíčové slova: hornická krajina, rekultivace, sedimentační nádrže, *Natrix tessellata*, Sušankovské nádrže

SUMMARY

In the presented thesis is a study of possible future use of the site - Sušany reservoir, which is located near by the city of Havířov. The first point of the work is to get acquainted with the natural conditions of the area. The following chapter is the characterization of the underground mining that affected the local site. The following chapter deals with the legislative framework of reclamation, then the process of the reclamation process, the stages and the forms of its composition. The second half of the work is more about the site and the alternative solutions that have been designed. It includes the biological assessment of the locality and the characteristics of the critically endangered animal species and the highly endangered plant species. The final part of the thesis compares the proposed variants and described the procedure of the final variation.

Keywords: mining landscape, restoration, sedimentation tank, *Natrix tessellata*, Sušanka ponds

Poděkování

V první řadě bych chtěla poděkovat paní doc. Ing. Barbaře Stalmachové, CSc. vedoucí mé diplomové práce, za odborné vedení, cenné rady, připomínky a trpělivost při psaní mé diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat panu Petru Vlčkovi za jeho čas při terénních průzkumech, za poskytnutí užitečných informací pro mou práci, panu Ing. Zdeňku Poláškově za ústní konzultace a panu Ing. Janu Smolovi za data, která pro mne byla nepostradatelná při vyhotovování biologického hodnocení. V neposlední řadě poděkování zaslouží mé blízké okolí za podporu při zhotovení práce.

OBSAH

1	ÚVOD.....	1
2	TEORETICKÁ ČÁST	2
2.1	Popis zájmového území.....	2
2.2	Vývoj území	6
2.3	Popis přírodních podmínek	12
2.3.1	Geologie území.....	12
2.3.2	Geomorfologie území	13
2.3.3	Půdní poměry.....	15
2.3.4	Hydrologické poměry území	15
2.3.5	Klimatické poměry území	16
2.3.6	Fytogeografické členění území.....	17
2.3.7	Zoogeografická charakteristika území	18
2.4	Vliv hlubinné těžby na krajinu	19
2.4.1	Krajina jako pojem	19
2.4.2	Charakteristika narušené krajiny	19
2.4.3	Způsoby dobývání hornického průmyslu	20
2.4.4	Projevy hlubinné těžby na krajinu	20
2.4.5	Hlubinná hornická činnost a její novotvary.....	24
2.5	Legislativní rámec rekultivací České republiky.....	30
2.6	Rekultivace.....	32
2.6.1	Technologie rekultivací	35
2.6.2	Etapy rekultivace krajiny.....	36
2.7	Hydrická rekultivace	38
2.7.1	Rekultivace odkališť	40
2.7.2	Charakter mokřadních biotopů	45

3	PRAKTICKÁ ČÁST	47
3.1	Materiál a metodika.....	47
3.2	Zhodnocení současného stavu a srovnání s minulostí.....	48
3.3	Grafická studie variantních řešení.....	58
3.3.1	Varianta č. I	58
3.3.2	Varianta č. II.....	59
3.3.3	Varianta č. III.....	61
3.4	Zhodnocení variant.....	62
3.5	Postup řešení varianty č. III	63
	ZÁVĚR	70

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

SEZNAM POUŽITÝCH MAP

SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

SEZNAM OBRÁZKŮ

SEZNAM TABULEK

SEZNAM GRAFŮ

SEZNAM PŘÍLOH A FOTODOKUMENTACE

PŘÍLOHY

FOTODOKUMENTACE

1 ÚVOD

Oblast Karvinska a blízkého Ostravska je po České republice známa svým průmyslovým charakterem. Většina si představí zanedbanou průmyslovou krajinu, továrny s komíny, které znečišťují místní ovzduší. Další věcí, kterou si vybaví je již pozastavená hornická činnost a s ní ovlivněná krajina, bývalé hornické šachty, jenž leží ladem a chátrají, doutnající odvaly, bez vegetace a života.

Hlubinná těžba byla hlavním faktorem, který přetvořil zdejší krajinu do podoby, s níž se v dnešní době setkáváme. „Obohatil“ krajinu o nově vzniklé tvary, jako jsou poklesové kotliny, odvaly, odkaliště a staticky narušenými budovami do. I přes nepřízeň osudu však krajina vytvořila jedinečné přírodní lokality, které můžeme pozorovat jen v těchto oblastech. Právě v těchto pozůstatcích těžby můžeme pozorovat vzniklé ekosystémy, které nejsou pro naše klimatické podmínky charakteristické. Živočišné a rostlinné druhy, které jsou vzácné a zajímavé. Krajina si svou cestu našla a člověk se jí svou pomocí snaží podporovat.

Konečným efektem je nová přetvořená krajina. Měsíční krajina, jak je často krajina po těžbě označována, se mění na lesy, rybníky a pole. O tyto změny se zasluhují rekultivační a asanační firmy, ne však vždy jsou tyto zásahy nejlepší volbou. Samotná krajina, ví co je pro ni nejlepší.

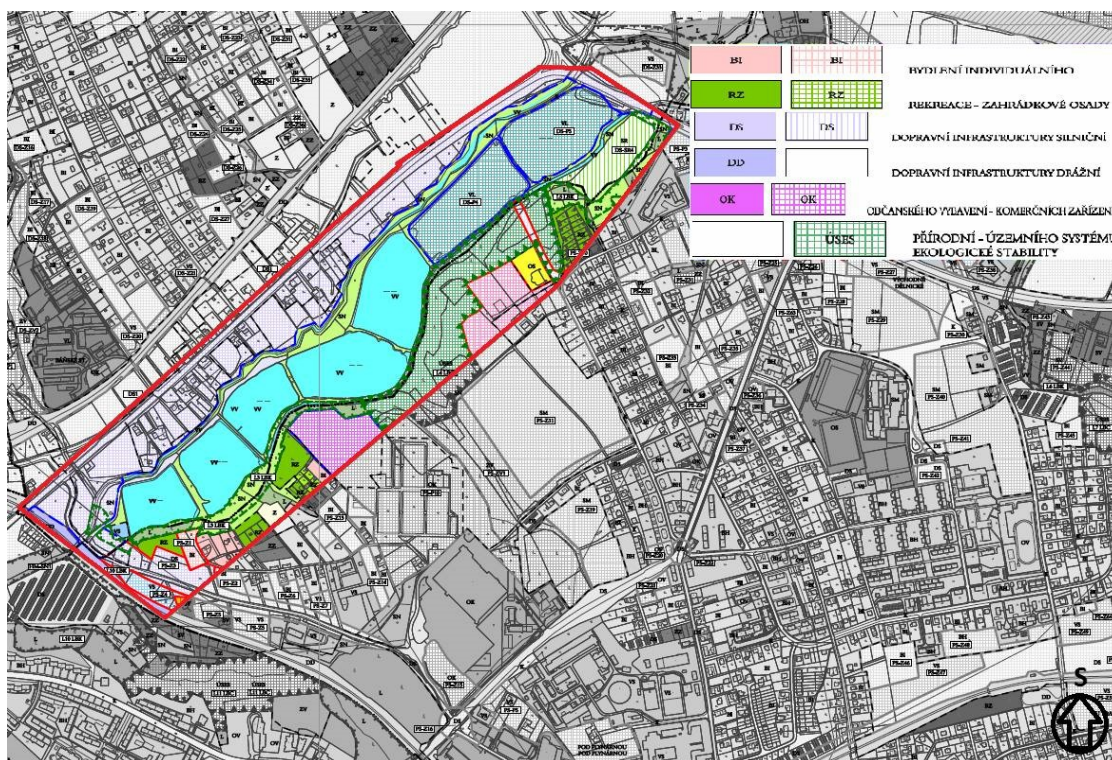
Již ve své bakalářské práci jsem se věnovala tématu rekultivace, konkrétně srovnání rekultivačních prací v České republice a Polsku. Ke zpracování diplomové práce se mi naskytla šance v tématu rekultivace pokračovat avšak z jiného úhlu. Tentokrát jsem se stala návrhovatelem, jak s krajinou nejlépe naložit.

Velmi by mne potěšilo, kdyby se díky mé zpracované práci se na zájmovou lokalitu pohlíželo jako na jedinečný přírodní prvek, který sice vzešel z větší části z těžby, avšak dnes se jedná o plochu, která je ojedinělá a její zánik a narušení by představoval ochuzení lidské společnosti o vzniklý domov mnoha rostlinných a živočišných druhů.

2 TEORETICKÁ ČÁST

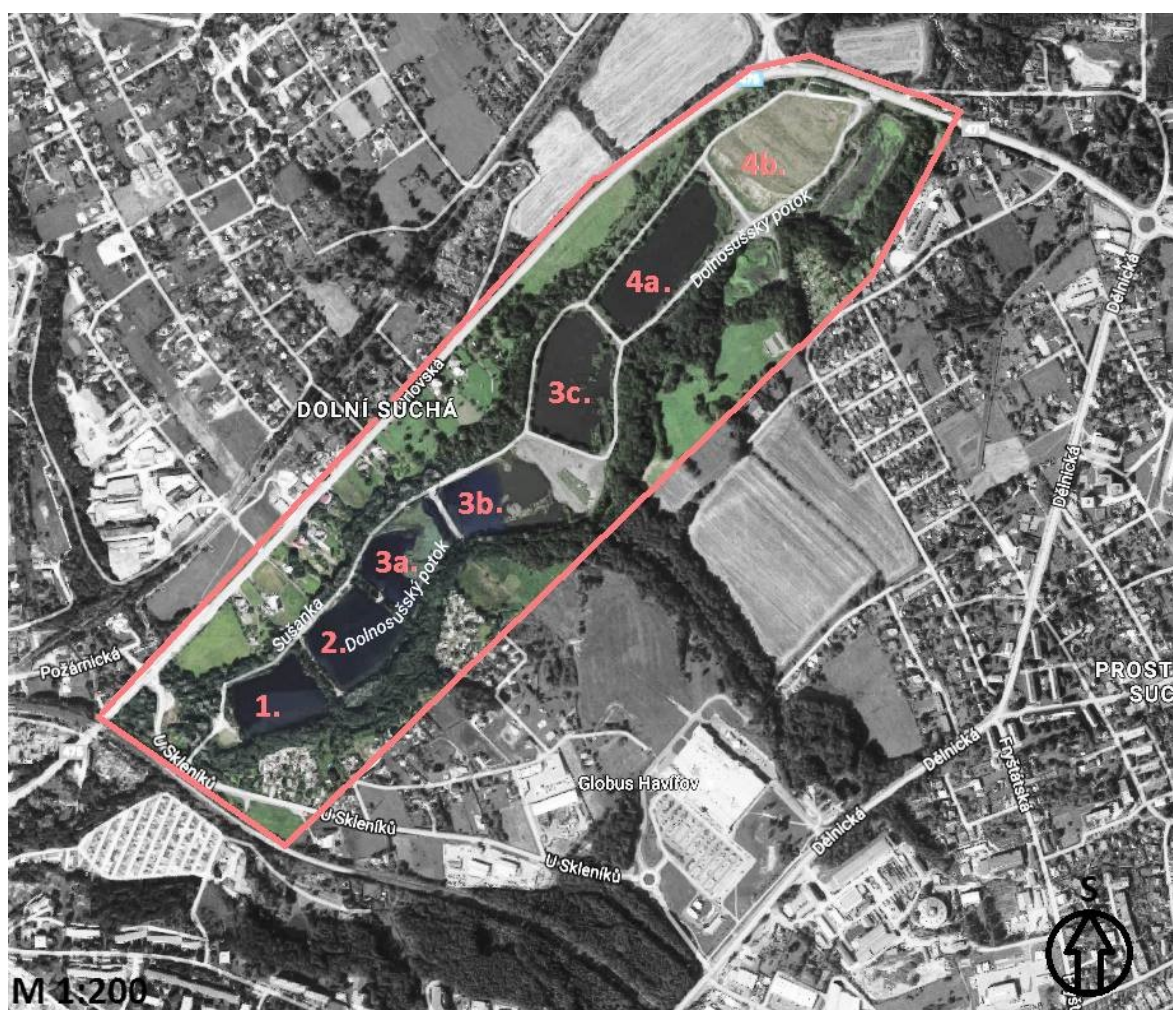
2.1 Popis zájmového území

Zájmová oblast (viz Obrázek 1) se dle administrativního členění nachází v Moravskoslezském kraji, v blízkosti městské aglomerace Havířov, kam i dle geografického hlediska spadá. Dále ji najdeme pod katastrální územím Dolní Suchá a okrajově i katastrální území Prostřední Suchá. Území je lemováno ze západní strany komunikací 475 (silnice I. třídy) směr Orlová, ze strany východní se jedná především o plochy tvořené vegetací, nacházejí se zde zahrádkářské osady, nezastavěná území, určitá část území je součástí ÚSES, jsou zde i plochy občanského vybavení a plochy pro individuální bydlení. Prvky ÚSES na lokalitě jsou lokální biokoridor, který se nachází podél odtokového kanálu a lokální biocentrum, zahrnující lesní porosty směrem k OC Globus. Na území se nacházejí i významné krajinné prvky. Jedná se o les, vodní plochy a říční nivu. Severní strana je ohraničena komunikací 475 (silnice I. třídy). Jižní hranici území tvoří sběrna místní komunikace U Skleníků společně s drážní dopravou, v našem případě se jedná o celostátní dráhu. V blízkosti území můžeme nalézt zvláště chráněné území. Jedná se o přírodní památku Meandry Lučiny (územní plán Havířov).



Obrázek 1: Mapa územního plánu území (ÚP - Havířov)

Zájmovou oblast tvoří soustava odkalovacích nádrží bývalého Dolu Lazy – závod Dukla (Smola, 2016). Těžba zde byla ukončena v roce 2007. V následujících letech probíhalo zasypávání jam a demolice stávajících objektů. Ponechány byly jen tři objekty, které představují v dnešní době technické památky (Břenek, 2009). Lokalita se skládá ze soustavy sedmi nádrží (viz Obrázek 2), z nichž byla jedna během výstavby kanalizace v roce 2012 zasypána. V období své funkčnosti plnili funkci ČOV (Smola, 2016). Tyto odkalovací nádrže lemuje tok říčky Sušanky ze západní strany. Soustavu nádrží spojuje Dolnosušský potok (google.de). Zájmová plocha je ve vlastnictví společnosti Asental Land s.r.o. (Polášek, 2017).



Obrázek 2: Mapa zájmového území (google.de)

Tabulka 1: plochy nádrží (Hartl, 2012)

Nádrž č.	Plocha v ha
1	1,84
2	2,5
3a	2,19
3b	3,66
3c	3,34
4a	3,47
4b	3,27
Celkem	20,27

V rámci zájmové lokality byly rozeznány tyto druhy stanovišť:

- rákosiny eutrofních stojatých vod,
- vegetace vysokých ostríc,
- údolní jasanovo-olšové luhy s přechody do mokřadních olšin,
- polonské dubohabřiny a přechody do acidofilní bučiny,
- antropogenní plochy se sporadickou vegetací mimo sídla,
- ruderální bylinná vegetace mimo sídla,
- nálety pionýrských dřevin,
- vodní toky a nádrže bez ochranné významné vegetace (Koutecká, 2008).

Rákosiny eutrofních stojatých vod a vegetace vysokých ostřic

Společenstva rákosin společně s vegetací vysokých ostřic se zde vyvinula v nádržích. Hlavním znakem je přítomnost druhů jako je rákos obecný (*Phragmites australis*) a orobinec širokolistý (*Typha latifolia*), kteří zde zaujímají větší plochy a mají velké konkurenční schopnosti. Jsou doplněny dalšími druhy, např. okřehek menší (*Lemna minor*), rdesno pepřík (*Persicaria hydropiper*), opletník plotní (*Calystegia sepium*) (Koutecká, 2008).

Údolní jasanovo-olšové luhy s přechodem do mokřadních olšin a polonské dubohabřiny s přechodem do acidofilní bučiny

Vlivem antropogenních zásahu vytváří společenstva lužních lesů pouze liniový porost podél řeky Sušanky. Dále je znatelný podél odvodňovacího kanálu, kde pozvolna přecházejí do navazujících společenstev tvořených dubohabřinami či bučinami (Koutecká, 2008).

Charakteristickým zástupcem lužních lesů je: olše šedá a lepkavá (*Alnus incana*, *A. glutinosa*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), vrba křehká a bílá (*Salix fragilis*, *S. alba*), javor klen a mlec (*Acer pseudoplatanus*, *A. platanooides*). Zástupci z dubohabřin a bučin jsou: dub letní (*Quercus robur*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), habr obecný (*Carpinus betulus*), líska obecná (*Corylus avellana*) (Koutecká, 2008).

Z bylinného patra zde rostou: opletník plotní (*Calystegia sepium*), kostřava obrovská (*Festuca gigantea*), pryskyřník plazivý (*Ranunculus repens*), křehkýš vodní (*Myosoton aquaticum*) (Koutecká, 2008).

V břehových porostech Sušanky se hojně vyskytuje loubinec popínavý (*Parthenocissus inserta*), jehož výskyt je nepůvodní (Koutecká, 2008).

Antropogenní plochy se sporadickou vegetací mimo sídla a ruderalní bylinná vegetace mimo sídla

Substráty, na kterých se společenstva vyskytují, tvoří antropogenní navážky s nevyvinutými antropogenními půdami – uhelné kaly a hlušina v různé fázi zvětrávání (Koutecká, 2008).

Typickými zástupci takových to stanovišť jsou teplomilné a hemiheliofilní druhy např. kokoška pastuší tobolka (*Capsaella bursa-pastoris*), penízek rolní (*Thlaspi arvense*), ježatka kuří noha (*Echinochloa crus-galli*) (Koutecká, 2008).

Mezi ruderalní bylinnou vegetaci řadíme i prosty invazních neofytů – křídlatek japonských (*Reynoutria japonica*), křídlatek českých (*Reynoutria x bohemica*) (Koutecká, 2008).

Nálety pionýrských dřevin

Nejprve se objevují pionýrské druh mezi, které řadíme: břízu bělokorou (*Betula pendula*), vrbu jívu (*Salix capraea*), topol osiku (*Populus tremula*), bez černý (*Sambucus nigra*), habr obecný (*Carpinus betulus*). Poté přistupují druhy, které mají daleko vyšší nároky na stanoviště. Jedná se o druhy, které tvoří lužní lesy, dubohabřiny či bučiny (Koutecká, 2008).

Vodní toky a nádrže bez ochranné významné vegetace

V této kategorii se nalézají všechny vodní plochy a vodní toky, v kterých se nenacházejí žádné druhy vyšších vodních rostlin. (Koutecká, 2008)

Oblast představuje typickou krajinu, která byla ovlivněna těžbou. Od toho se odvíjí i výskyt typických rostlin pro devastované oblasti. Po čase se zde však vytvořil silný a bohatý biotop pro vyskytující se rostlinné a živočišné populace.

2.2 Vývoj území

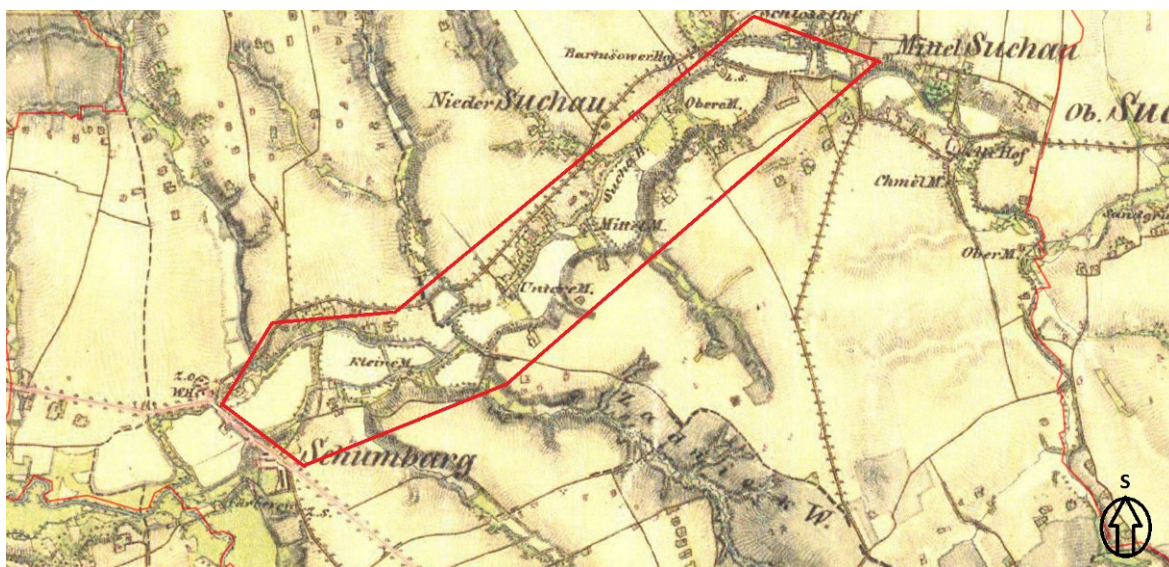
Studie vývoje území byla prováděna pomocí mapových podkladů, které jsou přístupné na internetu, a pomocí přímého terénního průzkumu. Informace o podobě lokality jsou porovnávány mezi sebou. První mapový podklad je datován do 17. století a poslední k dubnu roku 2017.

Odkalovací (sedimentační) nádrže vznikly v období před druhou světovou válkou. Došlo k úpravě rybníků, mokřadů a luk, které se vyskytovaly v nivě potoka Sušanka už od nepaměti (Prymus, 1992). Zaznamenány jsou v prvním vojenském mapování, které se datuje do období 1764–1768 a 1780–1783 (oldmaps. geolab.cz). Mapování spočívalo v průzkumu terénu za pomoci jízdy na koni a vzdálenosti byly odhadovány (oldmaps.geolab.cz). Na mapě (viz Obrázek 3) můžeme vidět celkem deset vodních ploch. Všeobecně v minulosti byla tato oblast charakteristická značným množstvím vodních ploch, díky zdejšímu toku Lučiny, Sušanky a Dolnosusšského potoku.



Obrázek 3: Vojenské mapování I. (oldmaps.geolab.cz)

Druhé vojenské mapování (viz Obrázek 4) bylo provedeno v letech 1836 až 1852. Z tohoto mapování lze už lépe rozlišovat přibližný tvar nacházejících se rybníků. V tomto období bylo zavodněno pět vodních ploch.



Obrázek 4: Vojenské mapování II. (oldmaps.geolab.cz)

V letech 1869 až 1885 proběhlo třetí vojenské mapování (viz Obrázek 5), které nám zkoumanou lokalitu znázorňuje daleko přesněji než předešlé dva mapové podklady. V tomto období tvořily soustavu rybníků pouze čtyři vodní plochy, a to především u přítoku Dolnosušského potoka. Na mapovém podkladu jsou již blíže zaznamenány i blízké meandry řeky Lučiny, které zde v dnešní době tvoří přírodní památku.



Obrázek 5: Vojenské mapování III. (oldmaps.geolab.cz)

Dalším mapovým podkladem (viz Obrázek 6) při studii vývoje území byla použita mapa, kterou tvoří snímky z 50. let 20. století. Tato mapa byla vyhotovena k mapování kontaminace území. I přes fakt, že rybníky plnily funkci sedimentačních nádrží Dolu Dukla. Zde nebyla zaznamenána žádná kontaminace. Nejbližší zaznamenané kontaminace se nachází v oblasti skládky tuhého komunálního odpadu severozápadním směrem od lokality, dále kontaminace benzínové pumpy a plochy společnosti Severomoravské plynárenské na jih od zájmového území. V 50. letech 20 století tvořilo zájmovou oblast šest rozpoznatelných nádrží, z nichž zavodněné byly pouze čtyři. Nádrž č. 1 byla svou rozlohou daleko větší, než je tomu v současnosti. U nádrže č. 3 došlo k rozdělní na dvě menší nádrže. Nádrž č. 6 tvořila menší vodní plocha a sportoviště, v dnešní době ji tvoří pouze zatravněná plocha.



Obrázek 6: Mapa zájmového území 50. léta 20. století (kontaminace.cenia.cz)

V roce 2003 (viz Obrázek 7) už lze rozpoznat lokalitu, která se zde nachází dnes. Lokalitu tvoří sedm nádrží, avšak nádrže č. 1 a 2 nejsou plně zavodněné, jako je tomu v současnosti. U nádrže č. 3 došlo k rozdělení na dvě menší nádrže. Nádrž č. 3b je zcela zatravněná, jako je tomu i v případě nádrže č. 4b. Zbylé nádrže č. 3a, 3c a 4a jsou zcela zavodněné. Na těchto plochách dojde k menším stavebním zásahům.



Obrázek 7: Mapa zájmového území - rok 2003 (mapy.cz)

Další mapový podklad (viz Obrázek 8) pochází z roku 2006. Během tří let došlo k zavodnění nádrže č. 1, 2 a 4b. U nádrže č. 3b nedošlo k žádným zpozorovaným změnám.



Obrázek 8: Mapa zájmového území - rok 2006 (mapy.cz)

Zájmové území v roce 2012 (viz Obrázek 9) zaznamenalo určité změny. Došlo k zatopení nádrže č. 3b a k vybudování ostrůvku v této nádrži. Můžeme také pozorovat úbytek vody v nádrži č. 3a.



Obrázek 9: Mapa zájmového území - rok 2012 (mapy.cz)

V roce 2012 byly v lokalitě provedeny stavební práce, a to z důvodu budování splaškové kanalizace. Během těchto zásahů došlo k zasypání nádrže č. 4b (viz Obrázek 10). Další stavební zásahy spočívaly v odtěžování sedimentů (viz Foto 1), které byly naposledy provedeny k roku 2016. Dochází zde pouze k redukci invazních druhů rostlin (viz Foto 2), jako je křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*), dále k redukci náletových druhů dřevin.

Odřezky jsou poté házeny do vody, kde vytváří útočiště pro zdejší faunu a floru (viz Foto 3). Začátkem roku 2017 v jižní části lokality došlo k odlesnění zdejšího lesního porostu (viz Foto 4, Foto 5) na popud Lesů ČR. (Vlček, 2017).



Obrázek 10: Mapa zájmového území - současnost (google.de)

2.3 Popis přírodních podmínek

2.3.1 Geologie území

Hornoslezskou pánev lze považovat za sedimentační území. Má tvar přibližného trojúhelníku. Samotná pánev se rozprostírá na území České a Polské republiky (Chlupáč, 2002). K vývoji dochází v pozdně variském stádiu. Všechny černouhelné pánve i výše zmíněná hornoslezská pánev nacházející se na území Evropy jsou situovány v subvaristickém pásmu. Zabírají území od jižního Walesu přes jižní část Anglie, severní část Francie, část Belgie, severozápadní území Německa, Polska až na východní okraj Českého masivu. Hornoslezská pánev je ojedinělá mezi ostatními evropskými černouhelnými pánvemi tím, že je silně ovlivněna alpínskými pohyby. Těmito pohyby došlo k zakrytí značené části HP (Dopita, 1997). Jedná se tedy o černouhelnou pánev překrytou. Sedimenty karpatské předhlubně a příkrovy byly nalezeny hlavně na jižním a jihovýchodním okraji HP. Specifické znaky alpínských pochodu jsou neogenního stáří a můžeme je nalézt jak na polském území HP, tak i na území českém. Karpatské sedimenty vznikaly z devonských a spodnokarbonských vrstevních sledů. V pánvi můžeme rozpoznat dva druhy přechodu sedimentace a to přechod vápencové sedimentace na sedimentaci flyšovou a také nástup uhlonosné sedimentace paralické molasy a její transformaci v molasu limnickou (Sedláčková, 2012).

Limnická molasa, a je také označována jako kontinentální uhlonosná masa v podobě denudačních zbytků, se na území České republiky nejrozsáhleji vyskytuje v oblasti Karvinska (Dopita, 1997). Vznik samotného Karvinského souvrství je způsobeno ústupem moře. Podíl prachovců a jílovců je daleko vyšší než podíl pískovců v této skupině (Černý, 2003).

Nejznámějším výchozem sedimentu HP jsou na vrchu Landek, jinak se jedná poměrně o výjimečné nálezy. Nálezy jsou výjimečné z důvodu stavebních prací a rekultivačních zákroků, které výchozy zničily (Sedláčková, 2012).

2.3.2 Geomorfologie území

Zájmová oblast se dle geomorfologického členění České republiky (viz Obrázek 11) dělí na tyto celky:

Systém: Alpsko-Himalájský

Subsystém: Karpaty

Provincie: Západní Karpaty

Soustava: Vněkarpatské sníženiny

Podsoustava: Severní vněkarpatské sníženiny

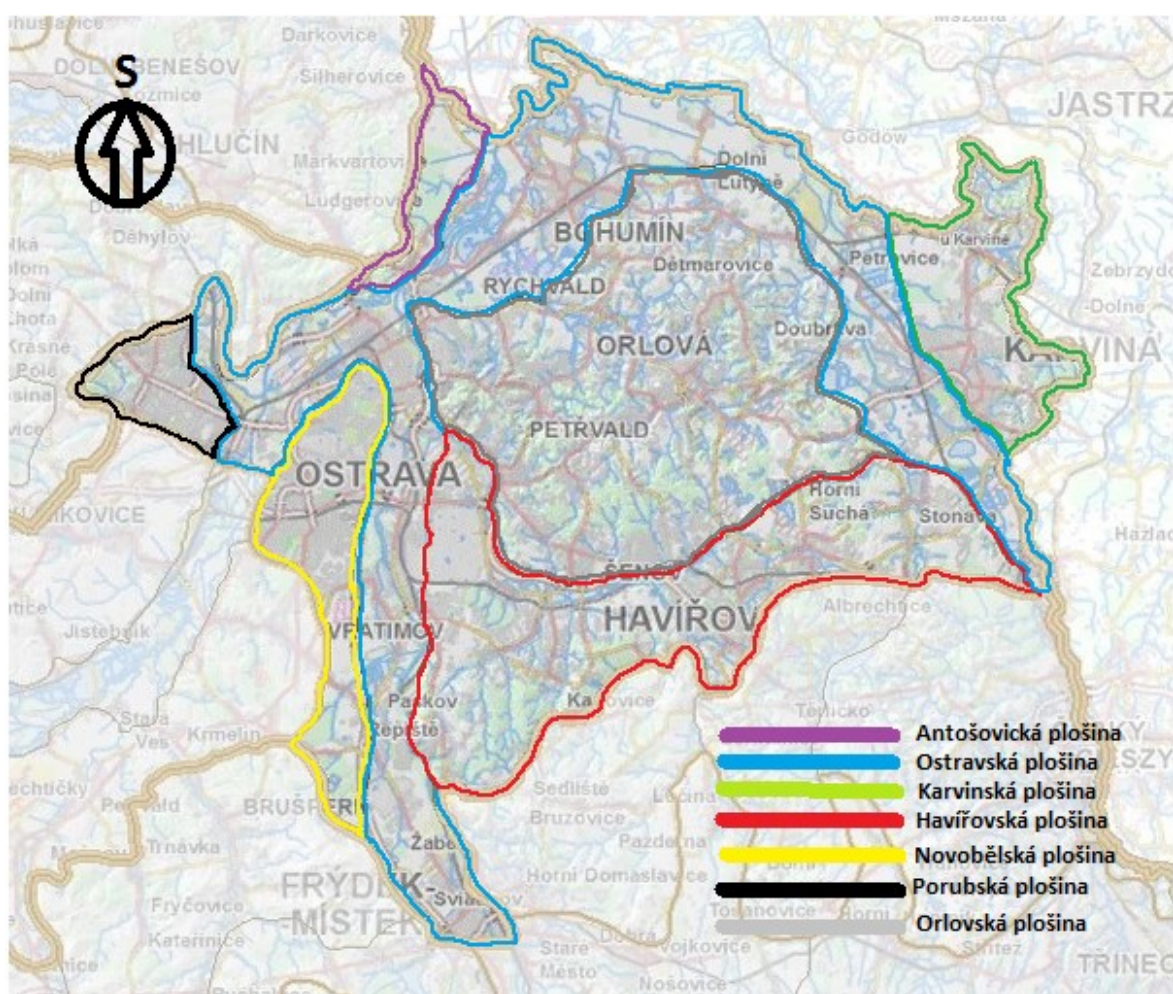
Celek: Ostravská pánev (Demek, 2006)



Obrázek 11: Geomorfologické členění České republiky (tregink.cz)

Ostravská pánev se dále dělí na sedm geomorfologický okrsků (viz Obrázek 12):

- Antošovická rovina,
- Ostravská niva,
- Karvinská plošina,
- Havířovská plošina,
- Novobělská rovina,
- Porubská plošina,
- Orlovská plošina (geologie.vsb.cz).



Obrázek 12: Ostravská pánev (moravske-karpaty.cz)

Havířovská plošina – je tvořena vrstvou sprašových hlín, pod kterými se nachází souvrství kvarterních sedimentů ledovcovo-říčního a říčního původu (Culek 1996, Demek 2006)

2.3.3 Půdní poměry

Nejčastějším vyskytujícím se typem půdy ve studované oblasti jsou půdy hnědé a luvisoly. Na méně propustných substrátech můžeme naléznout pseudoglejové půdy, které jsou ovlivněny protékající povrchovou vodou. Půdy glejové se zformovaly v místech, kde došlo k poklesu terénu. Avšak většina původních povrchových horizontů byla narušena lidskou činností a ve většině částí OKR se nachází antrosoly (Urbancová, 2014).

2.3.4 Hydrologické poměry území

Území z hydrologického hlediska náleží do dílčího povodí říčky Sušanky (ČPH 2-04-000) (Koutecká, 2008). Sušanka pramení v lesích v blízkosti vodního díla Těrlice. Její délka se pohybuje okolo 15 km. Přijímá vodu z okolních nikterak důležitých potoků. Sušanka se poté vlévá do řeky Lučiny. Protéká sídelními, zemědělsky obhospodařovanými oblastmi i územím, které bylo značně postiženo důlní činností a existencí složišť uhlíků a odkališť. Dno je kamenitého až kamenitobahnitého charakteru. Na toku došlo k regulaci koryta, což mělo za následek snížení samočisticí schopnosti vodního toku. Zdejší kvalita vody se tudíž řadí mezi velice nízkou (Vlček, Zavadil, 2012). Sušanka spadá pod povodí Odry.

Odra společně se všemi svými přítoky poté teče přes Polsko, Německo a vtéká do Baltského moře. Jedná se o největší řeku Moravskoslezského kraje, její délka je 131,7 km. Odra tvoří asi 8 kilometrové státní hranice s Polskou republikou. U Kopytova se do Odry vlévá řeka Olše, která tvoří její nejvýznamnější přítok. České území opouští pod městem Bohumín (pod.cz).

Další významná řeka na karvinském území je řeka Olše. Jediná z pěti významných toků povodí Odry nemá pramen na českém území nýbrž na území Polské republiky v obci Kameszinica. Olše z větší části své délky tvoří státní hranici s Polskou republikou (pod.cz).

Mezi další důležité toky patří řeka Lučina, Stonávka a říčka Petrůvka. Lučina se nachází jen na několika kilometrovém úseku poblíž města Havířov (Kašovská, 2009). Právě zde tvoří přírodní památku Meandry řeky Lučiny, na která navazují mokřady s lužním porostem (turistika.cz). Těrlická přehrada je napájena Stonávkou vlévající se do Olše jihozápadně od Karviné. Státní hranice mezi Petrovicemi a Dětmaroviciemi tvoří říčka Petrůvka. Na území Karvinska je široká síť menších vodotečí, která jsou jak přirozeného

původu, tak i umělého původu. Vodoteče umělé vytvořené (stružky a mlýnky) slouží především k napájení rybníků (Kašovská, 2009).

Na území OKR se nachází i značné množství degradované krajiny, které vznikly zdejší důlní činností. Tyto degradované části krajiny zatopené vodou, vytvořily nové vodní biotopy tzv. zvodnělé poklesové kotliny. Napomáhají vyrovnat rovnováhu vodního režimu v narušeném prostředí. ZPK slouží jako útočiště živočišným druhům, které mnohdy řadíme i mezi vzácné a chráněné druhy.

Nachází se zde i značné množství hlubinných minerálních vod vyvěrajících téměř ve všech dolech. Mezi nejvýznamnější patří jódobromové solanky. Pramenité vody se využívají ve zdejším lázeňství, např. Karviná–Darkov (Koutecká et al., 1998).

2.3.5 Klimatické poměry území

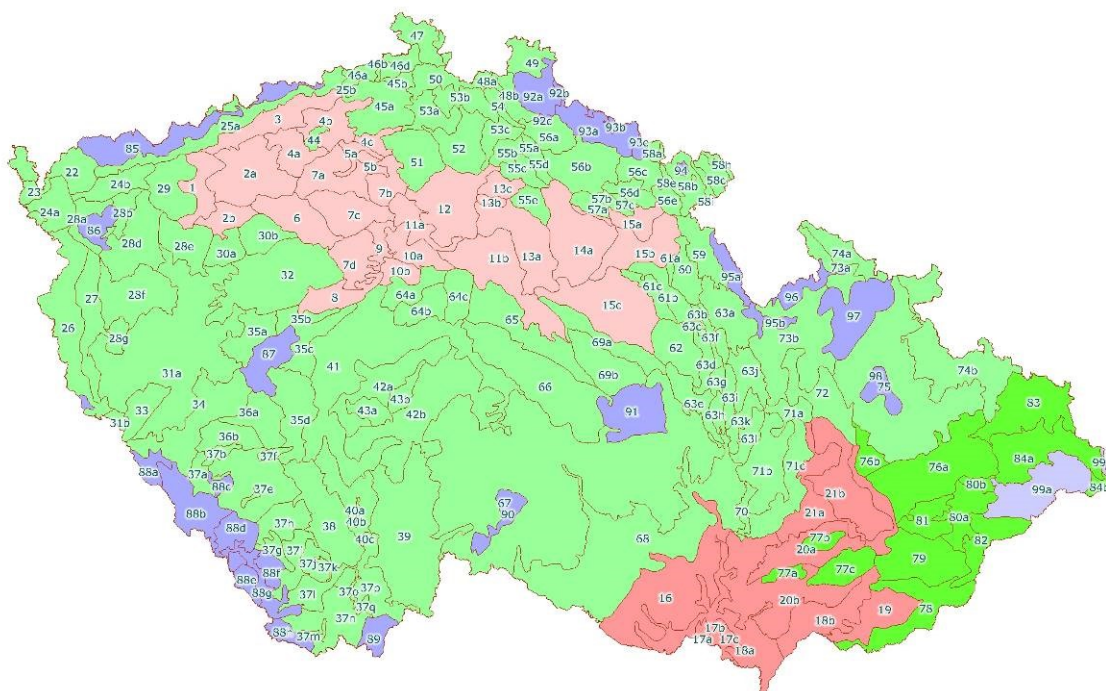
Dle Atlasu klimatických podmínek (Quitte, 1971) bylo zjištěno, že se oblast Ostravské pánve rozprostírá na hranici mezi klimatem přímořským a kontinentálním. Území OKR se vyznačuje mírně teplým klimatem (MW7) (Květoň, Voželník, 2011). Zjištěné informace byly porovnány s aktuálním Atlasem podnebí Česka (Tolasz et al., 2007).

Klima je zde ovlivněno především prouděním vzdušných polárních a subtropických mas. Horský masiv Beskyd brání teplému jižnímu proudění. Naopak rovinatá část je ovlivněna větry, které přicházejí ze severu. Návětrná strana se projevuje i ve srážkové činnosti, celkově zdejší klima je vlhčejší a drsnější (Kašovská, 2009).

Jarní období je zde krátké a mírné, ovlivněné z části oceánským prouděním. Léto se vyznačuje častými srážkami především v červenci. Na podzim je klima ovlivněno kontinentálním prouděním. Nejteplejším měsícem je červenec, kdy je průměrná teplota okolo 19 °C, nejstudenějšími jsou pak období od prosince do ledna s minimální průměrnou teplotou v rozmezí -14 až -16 °C. Průměrný úhrn srážek na zájmovém území je mezi 700 – 800 mm. Největší množství srážek spadne během letních měsíců. Počet dní se sněhovou pokrývkou kolísá v rozmezí 50 – 60 dní v roce. Průměrná teplota je zde okolo 7,8 °C. Nejčastěji zde proudí větry ze západních směrů, méně časté jsou naopak větry z východní a jihovýchodní strany (Tolasz et al., 2007).

2.3.6 Fytogeografické členění území

Dle fytogeografického (botanického) členění ČR náleží Ostravská pánev do fytogeografické oblasti **mezofytikum**, která náleží do fytografického obvodu Karpatské mezofytikum a okresku č. 83 Ostravská pánev (viz Obrázek 13) (Jašurek, 2006).



Obrázek 13: Fytografické členění České republiky (is.muni.cz)

Podle Hejného (1997) je **mezofytikum** charakteristické přechodem teplomilných rostlin na chladnomilné rostliny. Z výškové stratifikace lze zde nalézt stupeň suprakolinní (kopcoviny) a submontánní (podhorský, vrchoviny).

Na druhové uspořádání v Ostravské pánvi má vliv komplex biotických a abiotických faktorů. Tím, že se zde vyskytují různorodé ekologické podmínky, půdní poměry, modelace georeliéfu, ekologické podmínky a v neposlední řadě i rozsah antropogenní činnosti, liší se dle toho uspořádání potencionální přirozené lesní vegetace a vytváří se zde mozaika nelesních typů náhradní přirozené vegetace (Weissmannová, 2004).

Jak uvádí Weissmannová (2004), tak na území ostravské pánve můžeme nejčastěji sledovat rozsáhlé bučiny a jedliny, občasné lužní lesy. Na zdejších těžkých a kyselých pseudoglejových půdách jsou rozšířeny dubové bučiny. V třípatrových porostech dominuje dub letní (*Quercus robur*), topol osika (*Populus tremula*), bříza bělokorá (*Betula pendula*) a

buk lesní (*Fagus sylvatica*). Z patra keřového jsou nejčastěji zastoupeny ostružníky (*Rubus*), z bylinného patra pak ostrice třeslicovitá (*Carex brizoides*).

Jelikož oblast OKR je z větší části zrehabilitovaná, vyskytuje se zde značný zástup ruderalních druhů rostlin, které pokrývají antropogenní půdy. Ruderalní druhy rostlin urychlují proces rekultivace. Rychlost vytvoření rostlinného krytu závisí na několika faktorech, např. stáří odvalu, sklonu svahu, mikroklimatických podmínkách a na vlastnostech půdy. Během přirozené sukcese se nejdříve na plochách objevují dřeviny z náletových semen, později zde můžeme nalézt druhy všech polních plevelů. Rostliny náročné na vláhu či vytrvalé kulturní i nekulturní trávy (Majkus, 1988). Z lučních společenstev lze zmínit ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*), psárku plavou (*Alopecurus aequalis*) (Hartl, 2012).

Mokřadní vegetaci, která hustě pokrývá a lemuje břehy rybníků, tvoří především rákos obecný (*Phragmites australis*) a orobinec širokolistý (*Typha latifolia*). Nalézt můžeme i zblochan vodní (*Glyceria maxima*) (Chytrý, 2010).

2.3.7 Zoogeografická charakteristika území

Zájmové území náleží dle zoogeografického členění do palearktické zoogeografické oblasti a eurosibiřské podoblasti. Eurosibiřská podoblast se dále člení na čtyři druhy provincií, jedná se o provincie tundry, tajgy, listnatých lesů a stepí. Do provincie listnatých lesů spadá i oblast OKR, tato provincie je charakteristická výskytem až 70% naší fauny. Na našem území se provincie listnatých lesů dělí na dva dílčí tzv. diskrity. Jedná se o diskrit český a podkarpatský, jejich hranice se nachází na Ostravsku a lemuje ji údolí řeky Odry. Provincie listnatých lesů má dvě složky fauny. Jde o druhy, které jsou úzce spjaty se stanovištěm listnatých a smíšených lesů. Mezi tyto živočišné druhy můžeme zařadit většinu našich hmyzožravců (*Eulipotyphla*) a netopýrů (*Microchiroptera*), tchoře tmavého (*Mustela putorius*), jezevce lesního (*Meles meles*), kočku divokou (*Felis silvestris*), prase divoké (*Sus scrofa*) a druhy z řad pěvců a lesního hmyzu (Opatrný, 2001).

Druhou složkou jsou druhy, které již nejsou bezprostředně vázané na lesy a mají širší ekologickou valenci. Ze savců se především jedná o vlky (*Canis sp.*), medvědy (*Ursus sp.*) a lišky (*Vulpes sp.*), z ptáků o pěnkavy (*Fringilla sp.*) a z plazů o ještěrku živorodou (*Zootoca vivipara*) a zmiji obecnou (*Vipera berus*) (Opatrný, 2001).

2.4 Vliv hlubinné těžby na krajinu

2.4.1 Krajina jako pojem

Sklenička (2003) uvádí, že krajina jako pojem se vyskytuje již za dob raného středověku. Pojem krajina označovala v té době pozemek obhospodařovaným jedním majitelem. V dnešním světě je pojem krajina popisován spíše jako kvalitativní, vzhledové a kompoziční vlastnosti určité části Země (Stalmachová, 1996). Ovšem každý vědní obor na krajinu pohlíží jiným způsobem a to přináší i značný zástup jiných definic. Bartoňová (2015) ve své práci popisuje krajinu z pohledu člověka, který chápe krajinu jako prostor, rozprostírající se před ním. Poté se na krajinu můžeme ohlížet z pohledu vědních disciplín, pokaždé jiným způsobem a to přináší i značný zástup jiných definic z pohledu vědeckého, tedy přesně vymezeného, vycházejícího z ověřených faktů a zaběhlých paradigmat dané vědní disciplíny. Můžeme rozlišovat definice krajiny dle: geologie, geomorfologie, zeměpisu, ekologie, architektury, demografie, historie nebo dle ekonomie (Bartoňová, 2015).

2.4.2 Charakteristika narušené krajiny

Rozlišujeme čtyři základní druhy krajiny. Toto dělení je dané mírou vlivu člověka. Prvním typem krajiny je krajina nedotčená člověkem. U vývoje nedotčené krajiny má člověk nulový podíl nebo minimální vliv na konečném charakteru krajiny. Dalšími typy jsou krajina přírodní, neboli krajina blízká a krajinu kulturní. V prvním případě je množství energie vložené člověkem menší než energie samotné přírody. V druhém případě je již rozložení energií opačné a člověk se stává hlavním krajinotvorným činitelem (Stalmachová, 1996). Posledním typem je krajina narušená. Jedná se o oblast zemského povrchu změněna člověkem a došlo v ní v jednom nebo v několika směrech k porušení biologické rovnováhy, která vyvolává nesoulad ve všech krajinných složkách. Krajina v tomto případě postrádá veškeré parametry, které by příroda měla mít, jako jsou např. vnitřní životní vztahy, příroda je doslova odpřírodněna (Čeřovský, 1966).

Dle Kryla, Frölicha, Sixty (2002) je narušená krajina taková, kde docházelo k těžbě a k ní souvisejícímu průmyslu. K narušené krajině patří i lokality, kde jsou situovány doprovázející recentní tvary vzniklé těžbou, jako jsou odvaly, výsypky, odkaliště.

2.4.3 Způsoby dobývání hornického průmyslu

Hornický průmysl můžeme považovat za jeden z nejvážnějších odvětví, který má negativní vliv na krajinu a její funkci, jejichž původcem je člověk.

Takto Zamarský (2001) charakterizuje způsoby dobývání nerostného ložiska, které následně ovlivňují dopady na krajinu. Způsoby dobývání můžeme rozdělit do 3 skupin:

- z povrchu pomocí vrtů,
- povrchovou těžbu – jedná se především o těžbu hnědého uhlí. S tímto způsobem dobývání se setkáváme v severní a západní části naší republiky v tzv. Podkrušnohorské uhelné pánvi, která se skládá z Chebské uhelné pánve (271 km²), Sokolovské uhelné pánve (92,6 km²) a Mostecké uhelné pánve (1105 km²) (Stalmachová, 2012),
- hlubinnou těžbu – při hlubinném dobývání těžíme černé uhlí. Tento způsob těžby je situován ve východní části republiky, a to v české části hornoslezské pánve (rozloha se pohybuje okolo 1550 km², hornicky je využíváno přibližně 330 km², k možnému budoucímu využívání je odhadováno okolo 400 km²) (Stalmachová, 2012).

Nutno zmínit i následné úpravy nerostných surovin.

Jelikož je diplomová práce zaměřena na území, kde docházelo k hlubinné těžbě, budu se nadále věnovat jen tomuto způsobu dobývání.

2.4.4 Projevy hlubinné těžby na krajinu

Projevy hlubinné těžby na okolní krajinu jsou závislé na mnoha faktorech. Za nejdůležitější faktor můžeme označit geologický charakter uhelného ložiska (počet, mocnost slojí, hloubka uložení slojí pod povrchem, typ uhlí jako suroviny a hydrologický režim ložiska). Dle těchto kritérií se volí způsob, jakým bude uhlí těženo, jaká bude použita dobývací metoda, větrání, odvodňování ložiska, přičemž se všechny tyto zvolené kroky odrazí na rozsahu dopadu těžby na krajině (Martinec, 2006). Krajinu, která byla ovlivněna těžbou, jako celek označujeme za krajinu hornickou. V takovéto krajině v důsledku těžby uhlí dochází k likvidaci vzniklých ekosystémů. Na druhou stranu však vznikají nové novotvary (viz kap. 2.4.5), které vytvářejí podmínky pro ekosystémy nové (Dopita, 1997).

V hornické krajině lze pozorovat velmi rozsáhlý počet dotčených složek životního prostředí, za jejichž následek můžeme označit nejen samotnou těžbu, ale i práce, které na

těžbu navazují. Jedná se především o úpravárenský průmysl. Ten negativně působí na složky životního prostředí prostřednictvím emisí, vznikem skládek a poškozováním lesních porostů a vegetace (Hudáček et al, 2006).

Změny způsobené těžbou a související průmyslovou výrobou můžeme dělit takto:

- **geochemické** – exploatace zemin s navazujícím přemísťováním, tvorba návozu, výkopů, odvalů,
- **hydrologické** – výškové změny hladiny podzemní vody,
- **chemické** – vlivem emisí (voda, vzduch, půda),
- **fyzikálně mechanické** – výskyt prашných částic a aerosolů v atmosféře, zvýšení vlhkosti ovzduší, mohou vznikat i změny v cirkulaci vzduchu či vznik lokálního proudění (Havrlant, Buzek, 1985).

Těžba nerostných surovin se zřetelně a dlouhodobě podílí na dynamických proměnách a vývoji krajinného prostředí (Kryl, Fröhlich, Sixta 2002). Jmenovitě se jedná o charakteristické změny reliéfu, geologických a pedologických vlastností, změny klimatu a hydrologických poměrů. V neposlední řadě dochází i na změny vlastností biocenóz (Stalmachová, 1996).

Geomorfologické změny

Mezi nejvýraznější projevy těžby na geomorfologické vlastnosti území je vznik antropogenních tvarů reliéfu. Tvary dělíme na tvary konvexní a konkávní. Blíže jsou tyto vzniklé tvary popsány níže (viz kap. 2.4.5).

Pedologické změny

Těžební práce výrazně ovlivňují půdní profil. Vliv na půdní profil může vést k částečné degradaci či k úplné destrukci pedosféry. Dle vzniklého antropogenního tvaru reliéfu se také liší následky na půdní profil. Dojde-li ke vzniku útvarů konvexních (odvaly), jedná se destrukční následky. Dochází k překryvu profilu hlušinou buď bez skrávky, nebo se skrávkou úrodné orniční vrstvy. Uložení substrátu zahajuje jednotlivé fáze pedogenetických procesů, a to od iniciálního stadia. Vlastnosti (minerologie, petrografie, geochemie) navezené hlušiny nám udává charakter iniciálních forem substrátů (Stalmachová, 1996). Zeminy a horniny, které se ukládají na svrchních částech konvexních tvarů, ve většině případů neobsahují organické složky, tedy biogenní a humusotvorné látky. Jedná se tedy

pouze o půdotvorný substrát, který se do budoucna bude vykazovat jako málo produktivní půda (Kryl, Fröhlich, Sixta, 2002). Karbonská hlušina je charakteristická svou alkalickou až slabě kyselou reakcí a dobrou zásobárnou živin minerálů (CaO , K_2O , P_2O_5) (Martinec, 2006). Obsahuje-li hlušina nadměrné množství pyritu, dochází následným vlivem zvětrání k tvorbě kyseliny sírové. Kyselina sírová následně rozpouští živé minerály a okyseluje půdní prostředí. Pro správný vývoj půd na vzniklých konvexních tvarech jsou důležité vlhkostní poměry prostředí a vegetační kryt (Stalmachová, 1996).

U konkávních tvarů se setkáváme se zamokřováním a vytvářením hydromorfních typů půd. Při prvotním formování poklesových kotlin vznikají v pedosféře procesy oglejení. Pro trvale zvodnělé kotliny jsou příznačné glejové horizonty (Stalmachová, 1996). Zamokření půd v určitých situacích může vyvolat vyplavování živin, zvýšení kyselosti a tedy zhoršení agrotechnickému využití půdy (Štys, 1990). Zábor a znehodnocení orné půdy je v České republice intenzivně řešené téma. Na jednoho obyvatele u nás připadá 30 arů, v Německu 230 arů a v USA 236 arů (Suk, Matyášek, 2010).

Hydrogeologické a hydrologické změny

S těžbou přichází i změny hydrogeologické a hydrologické. Jedná se o změny jak kvalitativní, tak i kvantitativní (Stalmachová, 1996). Při dobývání nerostných surovin dochází v mnoha případech k odčerpání podzemních vod, jelikož se uhelné sloje nacházejí až pod úrovní podzemní vody. Při odčerpávání tzv. důlních vod, jak tyto vody označujeme, dochází k umělému snižování hladiny podzemní vody, které působí nejen na území, kde probíhá samotná těžba, ale i na území v bezprostřední blízkosti. S množstvím odtěženého materiálu se zvětšují objemy volných prostor ve vrstvách, kde probíhá těžba. Tím, že se prostory zvětšují, se mění množství proudící vody i její původní směr (Kříž, 1983).

Tak jak je tomu i v případě pedosférických změn, záleží na charakteru recentních antropogenních tvarů. Nově vzniklé tvary reliéfu mohou vyvolat změny v infiltraci vody a následný pohyb v horninovém prostředí. Jsou-li odvaly tvořeny nepropustnými horninami a jejich mocnosti dosahují velkých výšek, mohou zredukovat infiltraci srážkové vody z povrchu. Silné mocnosti odvalu zvyšují i tíhové zatížení na spodní vrstvy. Tím dochází k zhutnění podložního materiálu a následnému omezení propustnosti vody v této oblasti (Kříž, 1983).

U konvexních forem reliéfů může docházet k nadměrnému vysušování, a to v případě kdy se hladina podzemní vody nachází ve větších hloubkách. Tento jev lze vesměs pozorovat v sušších oblastech. V případě odvalu může docházet k vytlačování spodní vody do svrchních částí. Proces je však ovlivněn hmotností a tlakem samotného odvalu na podloží. Vytlačovaná voda vynáší s sebou rozpustné minerály a dochází k postupnému zasolování půdní vody v odvalech. Jevy, které můžeme pozorovat u konkávních tvarů, díky výšce hladiny podzemní vody jsou bezodtokové poklesy a známky zamokření. V tomto území, kde došlo k poklesu, oblast koresponduje vysokou hladinou vody (Stalmachová, 1996).

Změny klimatu

V hornické krajině se zpravidla projevují specifické poměry na úrovni mikroklimatických a mezoklimatických podmínek. Charakter klimatu je dán především změnami způsobeným tvarem reliéfu, extrémními hodnotami albeda, nepřítomností vegetačního krytu a imisním pozadím. Funkční vazba mezi expozicí a svažitostí jednotlivých stanovišť úzce souvisí s teplotními i vlhkostními poměry, které byly pozměněny z důsledku nově vzniklých tvarů reliéfu. V konkávních tvarech dochází k inverznímu hromadění chladného, a tedy i vlhčího vzduchu, opačný jev vzniká na svazích s jižní expozicí. Zde jsou přízemní vrstvy vystaveny většímu zahřívání a jsou tedy vysušovány. Orografické vlastnosti nově vzniklých tvarů tedy určují specifika mikroklimatu (Stalmachová, 1996).

Největším producentem plyných emisí v návaznosti na báňský průmysl jsou důlní plyny. Důlní plyny jsou tvořeny různými koncentracemi metanu a oxidu uhličitého (Černý, 2003). Samovolné uvolňování metanu ze starých důlních děl vedlo k nepředvídatelným výbuchům. Z tohoto důvodu byly vybudovány výdušná potrubí na rizikových lokalitách (Havrlant, 2001). Mezi další producenty plyných emisí jsou hořící haldy, které se na znečištěném ovzduší podílí v rámci celého regionu. Je možná jejich likvidace. Jedná se však o velmi náročný a zdoluhavý proces. Opomenout nesmíme i emise z dopravy hlušiny na skládku a úlety z nezpevněných odvalů (Černý, 2003).

Biotické změny

S nově vzniklými tvary reliéfů dochází i k tvorbě morfologicky a geneticky velmi pestrých ekotopů. Se vznikem ekotopů se mění také biocenóza. Při prvotních stádiích bývají ekotopy zcela bez života, zanedlouho po svém vzniku ožívají a díky úpravě těchto ekotopů vznikají v devastované krajině nová refugia pro organismy, které byly vytlačeny ze svých

přirozených stanovišť (Stalmachová, 1996). Martinec (2006) dodává, že na takto nově vzniklých ekotopech se vyskytuje i velmi vzácná biota.

Vhodné podmínky pro formování rudérálních typů biocenózy poskytují konvexní tvary reliéfu. V krátkém časovém úseku po násypu jsou odvaly osídlovány iniciálními typy společenstev. Není tomu však vždy. Fytotoxické zeminy, které se mohou na odvalech vyskytovat, působí na rostliny toxicky a zabraňují osídlení. Vývoj vegetačního krytu na odvalech má charakter primární sukcese. V prvotních fázích osídlování těchto stanovišť jsou zoocenózy a mikrocenózy tvořeny iniciálními typy společenstev. V raných stádiích tedy konvexní tvary představují stanoviště s nevyrovnaným tokem hmot a energií. Postupným vznikem hnízdních a potravních podmínek jsou odvaly osídlovány i vzácnými druhy živočichů. Ti zde nacházejí dostatek klidu pro svůj vývoj. Na odvalech jsou přítomny i druhy teplomilných živočichů a subtermofytů. Je tomu tak díky navezené hlušině, která má tmavé odstíny a na slunných místech má tedy výhřevný charakter. V oblastech kde došlo k propadu a výška hladiny podzemní vody dosáhla úrovně terénu, dochází k prosazování mokřadních a vodních typů rostlin, na které se vážou i živočišné vodní (Stalmachová, 1996). V lokalitách postižených poklesy se mohou vyskytovat vhodné podmínky pro následující vývoj nejvlhčích typů lužního lesa a mokřadních olšin (Martinec, 2006).

2.4.5 Hlubinná hornická činnost a její novotvary

Za pomoci důlního díla jako je štola/šachta dobýváme z povrchu ložisko, které se nachází v určité hloubce v podzemí. Po skončení těžby zůstává samotná konstrukce těžební věže jako negativní a rušivý element okolní krajiny (Zamarský, 2011). Důsledky hlubinné těžby na krajinu nemusí být až tak katastrofické, jakož tomu je v případě povrchové těžby. Což v procesu sanací a rekultivací značí složitější a důkladnější postup při navrhovaných pracích. Nutné je vyřešit otázky co a za jakých podmínek z původních povrchů zůstane zachováno, co bude a jak nahrazeno a jakým způsobem budou začleněny recentní tvary do nepůvodních a původních segmentů krajiny (Stalmachová, 2012).

Mezi další negativní vlivy způsobené vlivem hlubinné těžby patří vzniklé novotvary:

- odvaly,
- poklesové kotliny,
- odkaliště (Štys, 1990).

Odvaly

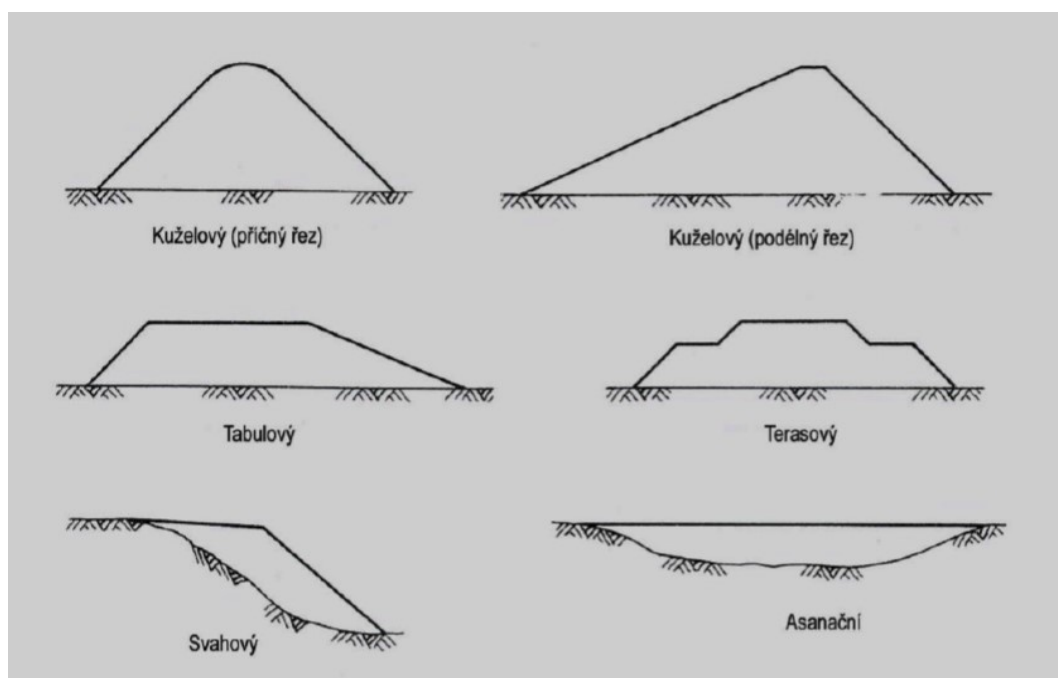
Odvaly v oblasti OKR tzv. haldy se řadí mezi negativní vlivy hlubinné těžby, jejichž vznik je podmíněn tvorbou hlušiny (Smolík, Dirner, 2006). Hlušina je hornina, která musí být vydobyta z okolí samotného ložiska, abychom mohli těžit chtěné ložisko. Takto vytěžený materiál, který není hlavním produktem těžby, se ukládá na tzv. odvaly. V minulosti byly tvořeny odvaly velkých výšek, aby nezabíraly velké plochy. Tak jak tomu bývá ve většině případů při lidské činnosti, vždy se dávala přednost ekonomickým hlediskům před environmentálními. Kuželové odvaly, jak se termín pro tento typ odvalu používá, jsou dominantní svou výškou. Strmé svahy omezují rekultivační práce a budoucí využití. Jejich další nevýhodou je, že se mohou stávat nestabilními (Zamarský, 2011). Kuželové odvaly se díky své výšce stávají nakonec dominantou v krajině, jako tomu je kupříkladu u odvalu Ema v Ostravě. Jedná se o nejvyšší nadmořský bod na území statutárního města Ostravy (Zástěrková et al., 2015). Její výška je 315 m. n. m. (Veselá, 2013). Halda Ema je aktivní termický odval (viz Obrázek 14). Díky tomu, že stále probíhá hoření, je zdejší klima zcela odlišné. Lze zde pozorovat odlišné rostlinné druhy, především typické pro teplejší oblasti. Celoroční teplota na Emě je daleko vyšší než na jiných místech po celém území Ostravy (Zástěrová et al., 2015).

V dnešní době však většina odvalů podlehla přirozené sukcesi či proběhlým rekultivacím a rozpoznat je v krajině je velmi obtíž (Zástěrová et al., 2015).



Obrázek 14: Halda Ema (Voláková, 2017)

Dle Havrlanta (1980) rozeznáváme další tvary odvalu a to: tabulové, terasové, svahové, hřbetové, vyrovnávací, ploché odvalové pokryvy. Podhajský, Smolík (1986) dělí odvaly na kuželové, tabulové, terasové, svahové a asanační (viz Obrázek 15).



Obrázek 15: Morfologické typy odvalů (Podhajský, Smolík, 1986)

Poklesové kotliny

Poklesová kotlina vzniká poklesem terénu z důvodu vytěžení ložiska. V případech, kdy se jedná o velmi tvrdé horniny, k poklesům nedochází. Toto jsou však jen ojedinělé případy. Při poklesu dochází k propadnutí nadložních hornin do volných prostor (Zamarský, 2009). Dle Stalmachové (2011) je velikost poklesové kotliny přímo úměrná rozloze a mocnosti uhelných slojí na řízený zával. Santarius (2010) zmiňuje, že velikost poklesové kotliny je ovlivněna několika faktory, a to: hloubkovým dobýváním, mocností dobývané uhelné sloje a vlastnostmi nadloží. Podle velikosti rozlišujeme poklesová jezera (plocha nad 10 m² a hloubka 2 m), poklesové tůňe (plocha do 10 m²). Jsou známy i případy, kdy poklesové kotliny mají charakter periodických tůň, jako tomu je na území Luk nad Olší. V karvinském revíru se vyskytují poklesové kotliny, které dosahují hloubky až 25 m. Celkový charakter poklesové kotliny je dán geologickými poměry daného území a tektonickým charakterem (Stalmachová, 2011). Takto vyvolané změny v krajině mohou mít negativní vliv na stavby, inženýrské stavby, infrastrukturu apod. Následné opatření na zasažených objektech jsou řešeny buďto rekonstrukcemi nebo demolicí (Zamarský, 2009).

Poklesové kotliny jsou značně ovlivněny hladinou podzemní vody. Vliv podzemní vody může mít přímý či nepřímý vliv jak na přírodní složky krajiny, tak na antropogenní složky. Nedojde-li k průsaku podzemní vody na dně poklesové kotliny, nedochází k žádným významným vlivům na krajinu. Dojde-li však k průsaku podzemní vody, dostávají se určité změny. Již hladina 1 m je dostačující pro vznik mokřadního ekosystému (Zamarský, 2009). V oblastech s vysokou hladinou podzemní vody nebo v nivách řek dochází k rychlému zatopení poklesových kotlin. Spontánní sukcesí poklesových kotlin dochází k vytvoření významných krajinných prvků. Postupem času zde můžeme pozorovat mokřadní a vodní biotopy. (Stalmachová, 2011). Negativní vliv poklesové kotliny může nastat ve chvíli, kdy se nachází na území stálého smíšeného lesa s pestrá druhovou skladbou a dochází zde k úhynu (Zamarský, 2009).

Odkaliště

Obrovská množství kalů jsou vypouštěna do uměle vytvořených rybníků nebo do přírodních depresí, která nazýváme odkaliště (sedimentační nádrže). Součástí odkališť jsou vybudované přehradby a hráze (Wang et al., 2014). Hrubý odpadní materiál slouží jako hráz. V odkalištích je voda smíchaná s uhelnou kaší, která sedimentuje na dno, zbylá voda se vrací

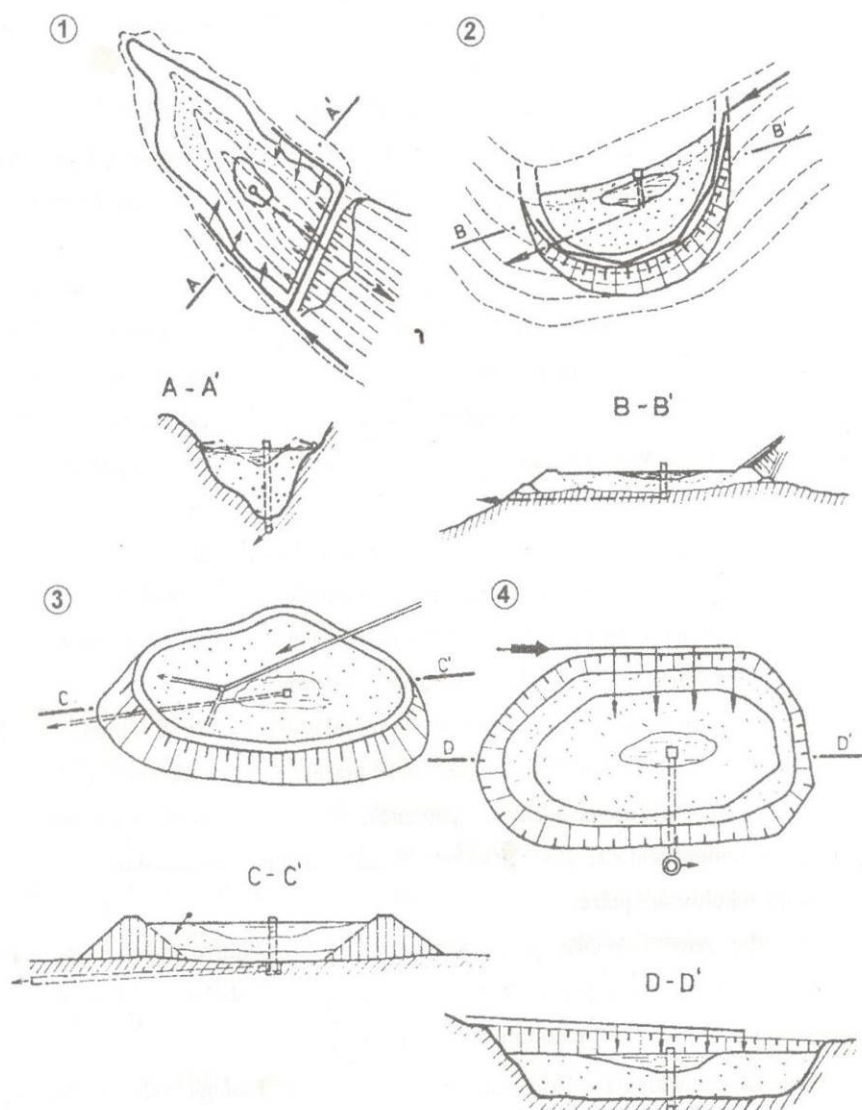
zpět do pracovního procesu ve výrobě uhlí (Vendetti, 2016). Mimo sedimentaci kalů mohla odkaliště sloužit k čištění fenol–čpavkových vod nebo jako uložení zvláštních odpadů. Floatační činidla, která se používají na čištění uhlí, mají určitou část tvořenou na bázi motorových olejů s obsahy PCB. Tyto látky dále kontaminují sedimentované kaly. Důraz se klade i na obsah Hg, As, Be, V a U v jemnozrnných kalcích (Martinec, 2006). Díky integraci mezi odkalištěm a vlivem přírody jako je odpařování, působení větru se mohou škodlivé substance dostávat do okolního prostředí na delší vzdálenost a dochází tak ke kontaminaci dalšího území a nejen v blízkém okolí odkaliště (Acosta et al, 2014). Tento fakt může mít za následek i úhyn místní flóry, fauny, která má problém s rozmnožováním (Wang et al., 2014).

Materiál, který je ukládán, můžeme charakterizovat jako heterogenní směs složenou z různých pevných látek rozptýlených ve vodě. Velikost zrna, mineralogie a morfologie pevných látek, které jsou rozptýlené ve vodě a jejich interakce s vodními organismy napomáhají k pozorování dané kalové suspenze. Složení směsi odkališť se vždy liší podle původního materiálu, který je těžen. Při těžbě uhlí se ve směsi z odkaliště vyskytují fylosilikátové minerální látky, jako je kaolinit, muskovit, slída, montmorilonitové jíly a křemeny. Zbytky uhlí mají větší frakci a řadíme je spíše mezi hrubou část. Vodíkový exponent pH odkališť je lehce alkalický a pohybuje se v rozmezí 7,5 – 8,5. Na všechny minerální látky, které se vyskytují v odkalištích, působí gravitační síla, která způsobuje usazování látek na dně nádrží (Wang et al., 2014).

Jedná se tedy buďto o přírodní nebo uměle vytvořený prostor na zemském povrchu, jehož účelem je trvalé nebo dočasné uložení kalu.

Odkaliště můžeme rozeznávat v určitých typech (viz Obrázek 16):

- **údolní,**
- **rovinné s hrázemi po celém obvodu,**
- **svahová:**
 - v přírodních prohlubních,
 - v umělých prohlubních (Pokorný, 2001).



Legenda typů odkališť: 1 – údolní, 2 – svahové, 3 – rovinné, 4 – v umělé prohlubni

Obrázek 16: Druhy odkališť (Pokorný, 2001)

Odkaliště rozdělujeme i dle charakteru skladovaného sedimentu, jako jsou sedimenty z úpraven nerostných surovin, ze spalování tuhého paliva, z chemického provozů a jiných (Pokorný, 2001). S ohledem na ekologii je důležitá technologická kontaminace uhelných kalů. Technologická kontaminace ovlivňuje možné následující využití kalů.

V sedimentační nádrži můžeme rozdělit kaly do dvou kategorií:

- Kaly s obsahem popela do 50 – 60% – jedná se o směs floatačních hlušin a surových kalů. Jejich původ je z nedokonalého zpracování jemnozrnných frakcí v úpravnách. Následné využití je v energetice.
- Kaly s obsahem popela pod 50% – jsou nasyceny škodlivinami při sorpčním čištění koksárenských fenol-čpavkových vod. Řadí se mezi zvláštní odpad a musí být dekontaminovány (Martinec, 2006).

Pokorný (2001) popisuje odkaliště jako konstrukci, která se skládá z hrázového systému (soustava základní hráze a zvyšovacích hrází), pláže odkaliště (plocha naplaveného sedimentu nad hladinou v odkališti), odběrných zařízení (objekty sloužící k odebírání a odvedení odsazené vody a srážkové vody z vnitřního povodí odkaliště), odvodňovacího a drenážního systému (zachycuje průsak z odkaliště a zajišťuje stabilitu hráze i celého tělesa odkaliště), zařízení pro naplavování sedimentu (kalovody), záchytné příkopy vnější vody, opatření proti prašnosti a zařízení pro měření a pozorování.

Tekutá konzistence kalu je dána způsobem, jakým je dopravován do odkališť. Do odkališť je dopravován hydraulickým způsobem tj. naplavováním neboli tzv. mokrou cestou (Pokorný, 2001).

Plochy odkališť většinou dosahují rozsáhlých ploch, což vede ke zvýšení prašnosti okolí, zamokření přilehlých pozemků a celkově k negativnímu vlivu na životní prostředí. Dalším faktorem, který může negativně ovlivňovat krajinu okolo odkaliště, je jeho nesprávné technologické založení, naopak správně technologicky založená odkaliště jsou taková, která jsou vybudovaná na vhodných místech, kde nehrozí znečištění podzemních vod, povrchových vod a ani ovzduší. Jejich kontaminované vody se zneškodňují (Pokorný, 2001).

2.5 Legislativní rámec rekultivací České republiky

Poznávacím znakem dnešního legislativního pojetí rekultivací je, že tato činnost je jednou částí uceleného komplexu těžby. Obecně tedy popsat proces těžby je značně komplikované. Pokusíme-li se definovat těžbu, musíme pod pojem těžba zahrnout všechny fáze směřující k exploataci ložiska, včetně zajištění a odstranění důlních děl, či následnou rekultivaci zdevastovaných oblastí (Bernard, 2005).

Rekultivační proces jako takový byl prvně ošetřen až právní úpravou v roce 1988 Horním zákonem, tedy zákonem č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství. Tento zákon celkově vycházel ze zákona, který měl platnost v předcházejících letech, jednalo se o zákon č. 41/1957 Sb., o využití nerostného bohatství. Horní zákon z roku 1988 však změnil pohled na problematiku sanačních prací a rekultivace (Bernard, 2005).

Při tvorbě zákona č. 41/1957 Sb., se vycházelo ze dvou základních poznatků:

- ložiska nerostných surovin byla národním bohatstvím a majetkem socialistického státu,
- zároveň se předpokládalo, že tento energetický zdroj je nevyčerpatelný (Bernard, 2005).

Tehdejší politická situace u nás nejspíše vedla k takovému obsahu legislativy, který obsahoval minimum právních opatření, jež by vedly k snížení negativních vlivů na krajinu způsobené těžbou. Nově vzniklý Horní zákon v roce 1988 již obsahuje právní opatření, která mají za úkol zmírnění negativního působení těžby na krajinu (Bernard, 2005).

V 90. letech, kdy dochází ke změně v politické sféře, se mění i legislativní prostředí, které zasáhne i horní zákon. Během následujících let bylo uskutečněno značné množství novelizací Horního zákona. V novele č. 168/1993 Sb., se však objevují dílčí nástroje ochrany životního prostředí. Touto novelou musí těžební společnosti plnit tyto povinnosti (Bernard, 2005).

- zrekultivovat krajinu, která byla postižena těžbou,
- vytvářet finanční rezervy na důlní škody, sanace a rekultivace všech pozemků dotčených těžbou.

Rekultivaci krajiny nemůžeme brát pouze jako obnovu určité části, ale jedná se o široký komplex, který zahrnuje všechny složky životního prostředí. Legislativní opatření je daleko širší než pouze na Horní zákon. Pod legislativní rámec rekultivací spadá značný zástup dalších zákonů a vyhlášek.

Gremlica (2013) začleňuje mezi zasahující legislativní opatření, která ovlivňují rekultivaci tyto zákony a vyhlášky:

- výše zmíněný Horní zákon č. 44/1988 Sb.,
- zákon ČNR č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o ostatní báňské správě,
- zákon č. 157/2009 Sb., o nakládání s těžebním odpadem a o změně některých zákonů,
- zákon ČNR č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu,
- zákon č. 289/1995 Sb., o lesních a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon),
- zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí,
- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách (vodní zákon),
- zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon),
- zákon ČNR č. 144/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny,
- vyhláška ČBÚ č. 172/1992 Sb., o dobývacích prostorech,
- vyhláška ČBÚ č. 104/1988 Sb., o hospodárném využívání výhradních ložisek, o povolování a ohlašování hornické činnosti a ohlašování činnosti prováděné hornickým způsobem,
- vyhláška MŽP 13/1994 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu,
- vyhláška MZe č. 77/1996 Sb., o náležitostech žádosti o odnětí nebo omezení a podrobnostech o ochraně pozemků určených k plnění funkcí lesa,
- vyhláška č. 590/2002 Sb., o technických požadavcích pro vodní díla.

2.6 Rekultivace

Rekultivačním cílem je vytvoření plnohodnotného ekosystému, který byl narušen. (Vaughn et al., 2010). Obnovou zdevastované krajiny se společnosti začínají zabývat až okolo roku 1956. V oblastech, kde těžba probíhala, bylo do roku 1980 zrekultivováno na 5 687 ha půdy (Kluiber, 2010). V dnešní době se otázka obnovy krajiny, která byla zdevastována těžbou nerostných surovin, stává světovým tématem. Každý stát se na proces obnovy krajiny dívá jinak. Vychází se však ze sociálně ekonomických a přírodních podmínek, z povahy společenského řízení, technicko–ekonomické potence států, z hustoty

obyvatel, způsobu užívání půdního fondu, přírodně ekologických faktorů (Augustyniak – Olpinska, 2001). Nově vytvořené oblasti mohou snížit nezaměstnanost v kraji a přilehlých oblastech. Dle typu zvolené obnovy můžeme vytvořit zemědělsky úrodnou půdu, plochy pro občanskou vybavenost., také však plochy pro rekreační činnosti (rwe.com). Kluiber (2010) připomíná, že v letech minulých podle platné legislativy, v té době dle Horního zákona z roku 1894, neměly těžbařské společnosti za povinnost po ukončení těžby zrekultivovat následně oblast, kde těžba probíhala. Obnovou zdevastované krajiny se společnosti začínají zabývat až okolo roku 1956. V oblastech, kde těžba probíhala, bylo do roku 1980 zrekultivováno na 5 687 ha půdy. Dnes jsou tyto lokality předmětem studia biotických interakcí. Rekultivační práce minulých let by se daly označit za kontraproduktivní. Jejich proces spočíval v překrytí povrchu deponie za pomoci ornice a následné osetí nevhodně vybraných druhů rostlin, které po čase ustoupily plevelným druhům (Kovář, 2006). Vysázené dřeviny, jejichž kořenový systém dosáhl až do hloubky, kde se vyskytovala kontaminovaná půda, podlely extrémním podmínkám, kterým byly vystaveny. Při zemědělské rekultivaci území obsahovaly vyprodukované plodiny těžké kovy a škodlivé látky (Vos, Opdam, 1993).

Jak se zmiňuje Hett, odstranění všech chemických látek a olejů je nejtěžší část rekultivace. Tyto ekologické zátěže nelze úplně odstranit a vytvořit tak biocenózu, která se na dané lokalitě nacházela před těžbou nerostných surovin.

Prach (2006) uvádí, že v České republice bylo odvodněno cca 10 000 km², tj. 1/8 celého území. Z celkové rozlohy luk cca 1 mil. ha bylo za minulého režimu rozoráno cca 300 tis. ha. Od roku 1989 bylo sice obnoveno (většinou za použití různých pochybných komerčních směsí) cca 230 tis. ha luk, ale jejich přírodní hodnota je většinou velmi malá. Regulací došlo ke zkrácení Labe v ploché nivě o cca 1/3.

Nejedná se ovšem jen o plošné ztráty ale i fragmentaci stanovišť. Fragmentovaná stanoviště snáze podléhají invazním druhům či eutrofizaci (Prach, 2006).

Dle Štyse (1990) a Stalmachové (1996) jsou na rekultivovanou krajinu kladeny tyto požadavky:

- ekologická vyváženost – zabezpečení dostatečného prostoru pro rozvoj ekologických stabilních přírodních a přírodně blízkých terestických, semiterestických a akvatických ekosystémů,
- ekonomická efektivnost – zvolení vhodné volby budoucího využití rekultivované lokality,
- zdravotně-hygienická nezávadnost – vytvoření správného reliéfu, ochrana před emisním zatížením, použití správných rekultivačních substrátů, vyrovnaní vlhkostních podmínek,
- estetická a rekreační hodnota – modelace vhodného typu reliéfu, začlenění nově vzniklých přírodních biotopů.

Při obnově krajiny se setkáváme často s dvěma termíny, které se zaobírají obnovou krajiny a její plnohodnotné budoucí funkce. Jedná se o:

- přirozenou revitalizaci,
- biotechnickou rekultivaci.

Stalmachová (1996) popisuje přirozenou revitalizaci jako samovolné zarůstání hlušin a negativně ovlivněných částí krajiny. Ekologická sukcese na takovýchto lokalitách vytvoří v řádech desítek až sta let harmonický a ekologicky vyvážený ekosystém. Jedná se ale o dlouhodobý proces.

Při otázce přirozené sukcese musíme mít na paměti vysoký stupeň stochasticity sukcesních procesů. Což znamená, že predikce budoucího ekosystému je značně komplikovaná a nemůžeme vědět, jakým směrem se bude ubírat. Na obnovovaném území může existovat několik alternativních cílových společenstev. V některých případech postačí změnit abiotické podmínky (přidání živin, odstranění přebytečného porostu, zavlažení) a nechat území následné přirozené sukcesi. V jiných případech je nutná manipulace s organismy v podobě minimalizace invazivních druhů. Použití obou kroků je častým jevem (Prach, 2005).

Vegetační změny způsobené přirozenou sukcesí jsou rozhodujícím faktorem při tvoření ekosystému. Rostlinná společenstva ovlivňují ostatní organismy dvěma možnými způsoby:

- jsou základnou pro všechny následné konzumenty,
- významným způsobem (přímým/nepřímým) modifikují charakter okolního prostředí (Frouz, 2006).

Následně pak nově vznikající vegetace situovaná na plochách, které byly negativně ovlivněny, se formuje z několika zdrojů:

- z fragmentů původního ekosystému – potencionální přirozenou vegetaci zde představují především dubové bučiny a jedlové doubravy s bukem,
- z ekosystémů zemědělské krajiny, převládají vegetace luk, pastvin, polí a zahrad,
- druhů synantropních a ruderálních (Koutecká, Koutecký, 2006).

Počátečním stadiem sukcese je stádium iniciální a konečné stádium je klimax. Druh klimaxového ekosystému stanovují především makroklimatické charakteristiky (Sklenička, 2003).

Biotechnologickou rekultivaci můžeme charakterizovat jako spojení dvou postupů. Jde o složení technických a technologických postupů. Tato alternativa obnovy zdevastované krajiny nám umožňuje lokality využívat v relativně krátké době po započaté rekultivace (Stalmachová, 1996).

Dojde-li ke spojení přirozené revitalizace a biotechnologické rekultivace při obnově krajiny, můžeme tento způsob obnovy označit za řízenou sukcesi. Princip tohoto spočívá, jak popisuje Stalmachová (1996), ve využití vyšších sukcesních stádií přirozeného sukcesního sledu na odpovídajícím ekotopu.

2.6.1 Technologie rekultivací

Pojem rekultivace můžeme chápat jako nápravné procesy, které vedou k vytvoření plnohodnotné krajiny a následně i možnému hospodářskému využití daného území. Pojem rekultivace obsahuje dva druhy opatření a to opatření technické a biologické (Stalmachová, 1996), které se snaží postiženou krajinu uvést co možná nejlépe do původního stavu (Bradshaw, Chadwick, 1980).

Obecný postup rekultivace můžeme rozdělit do dvou etap, které na sebe úzce navazují:

Rekultivace technická – obsahuje úpravy terénu, výstavbu komunikací, meliorační práce.

Rekultivace biologická – principem této rekultivace je již znovuzúrodnění devastovaných lokalit (Drblík, 1964).

2.6.2 Etapy rekultivace krajiny

Při obnově určitého území je důležitá představa, jak by cílový ekosystém měl vypadat, a proto je dobré mít k dispozici referenční ekosystém. Referenční ekosystém můžeme chápat jako nenarušený porost v blízkém okolí, ke kterému by se nově vzniklý ekosystém měl přibližovat. Nikdy ovšem nebude totožný (Prach, 2006). Budoucím uplatněním krajiny se volí vhodný typ rekultivace, který bude uplatněn. Rekultivaci jako celek dělíme na dílčí etapy na sebe navazující.

Štys (1990), Stalmachová (1996), Smolík (2006), a také Kryl, Fröhlich, Sixta (2002) rozdělují rekultivaci na následující dílčí etapy, které na sebe navazují. A to na etapu přípravnou, důlně technickou, biotechnickou a postrekultivační.

Přípravná etapa zahlazení hornické činnosti

Přípravnou etapu rekultivace chápeme jako plán, jakým způsobem bude po ukončení těžby krajina znovu využívána. Tento plán musí být již znám při otvírce daného závodu (Kryl, Fröhlich, Sixta, 2002).

Důlně technická etapa rekultivace

Podle Stalmachové (1996) má důlně technická rekultivace preventivní charakter. Dle Kryla, Fröliche, Sixty (2002) se v důlně technické etapě zabýváme eliminací degradačních vlivů v celém rozsahu dobývané lokality. Jedním z úkolů je zvolení vhodného typu a umístění odvalu. Hlavním úkolem je však příprava území na následující kroky. Přípravují se náležitá opatření pro následné využití půdy, terénní úpravy stanovišť či výstavba komunikací (Zástěrková et al., 2015).

Biotechnická rekultivace

Biotechnická rekultivace je přímým navazujícím krokem důlně–technické rekultivace. Stalmachová (1996) i Kryl, Fröhlich, Sixta (2002) dělí biotechnickou rekultivaci na dvě podetapy. Jedná se o práce technického typu a biologického charakteru. Kryl, Fröhlich, Sixta

(2002) popisuje technickou část biotechnické rekultivace jako práce, které formují terén, návoz užitkových zemin a vybudování komunikací. Charakteristika biologické části biotechnické rekultivace spočívá ve vybudování vhodně zvolených přírodních kultur dle konečného charakteru zrehabilitované krajiny (Stalmachová, 1996).

Stalmachová (1996) dělí biologickou část biotechnické rekultivace na tyto druhy:

1. Trvale biologickou:

- zemědělská,
- lesnická,
- sadovnicko-krajinářská,
- hydrická.

2. Dočasně biologickou – jedná se o lokality, u kterých se záměr v budoucnu bude měnit. Jde tedy o vybudování provizorních opatření. Rekultivace však musí zajistit omezení prašnosti, eroze a celkového vzhledu krajiny.

Postrekultivační etapa

Proces, který probíhá po ukončení rekultivace. Zrehabilitované plochy se předávají uživatelům k běžnému ošetřování a obhospodařování (Kryl, Frölich, Sixta., 2002).

Široce vzato je jednodušší obnovit funkce (např. vododržnost, snížení eroze) nežli strukturu (druhovité složení) ekosystému. Obnovit funkce krajiny je možné pomocí vysazení monokultury o nízké přírodní hodnotě, avšak dosáhnout pevné struktury ekosystému je daleko složitější proces (Prach, 2005).

Ewel (1990) shledává důležitá kritéria úspěšného ukončení obnovy krajiny jako:

- **udržitelnost** – ověření zda je populace schopná se na dané lokalitě udržet a následně reprodukovat,
- **invazibilita** – schopnost zrekonstruované společnosti odolávat invazivním druhům. Intaktní společenstva spíše odolávají poškození, opačný případ signalizuje buď absenci druhů, nebo kompletní využívání světla, živin z vody,
- **produktivita** – závisí na schopnosti populace jak využívají zdrojů. Obnovená populace by měla být stejně produktivní jako populace původní,
- **zadržování živin** – ekosystémy jsou systémy, kde dochází k výměně živin, jsou to tedy systémy otevřené. Avšak určitá procenta jsou vždy zadržována.

Nezadrží-li znovu obnovený ekosystém větší množství živin než původní, ukáže se jako neudržitelný a bude napaden jiným druhem,

- **biotické interakce** – při obnově rostlinných populací může dojít k přestavbě celého společenstva. Živočichové a mikrobi mohou kolonizovat přilehlé oblasti spontánně díky své mobilitě.

2.7 Hydrická rekultivace

Voda v přírodě plní jednu z nejhlavnějších složek v krajině. Především se jedná o funkci ekologickou a krajinnotvornou. Funkce ekologická je postavená na faktu, že voda je součástí všech živých organismů. Krajinnotvorná funkce vody v přírodě je taková, že voda spolupůsobí při vytváření charakteru prostředí a významně ovlivňuje ekologickou stabilitu (Stalmachová, 1996). Ekologickou stabilitu Míchal definuje jako: *schopnost ekologického systému přetrvávat i za působení rušivého vlivu a reprodukovat své podstatné charakteristiky v podmínkách narušování zvenčí.*

V letech minulých se na mokřady a na vodní plochy vzniklé těžbou dívalo jako na nepožadovaný prvek a ve spoustu případech byly zasypávány a dále využívány jako zemědělská plocha, přitom hydrická rekultivace se dá považovat za jedno z nejvýhodnějších řešení. Lidé z institucí ochrany přírody jsou spokojení a finanční situace těžařských společností je netknutá (Pokorný, 2001).

Pod pojmem hydrická rekultivace se skrývají nově vniklé plochy, jako jsou mokřady, malé vodní plochy na dně lomu, poklesové kotliny, odkaliště (Pokorný, 2001). U vodních a mokřadních ploch je rozhodujícím kritériem, jakým způsobem se nadále bude využívat jejich kvalita vody. Můžeme rozeznávat:

- **hydrické rekultivace rybochovné** (produkční rybníkářství, odvíjející se od kvality vod, producenta a odbytu),
- **hydrické rekultivace rybolovné** (extenzivní rybníkářství, rybolovné nádrže vykazující v hornické krajině větší míru využitelnosti z hlediska krajinnotvorného a sociálního. Limitní jsou parametry kvality vody a rekreační schopnosti území). Zvyšují i mimoprodukční funkci prostředí, působí jako refugia pro mokřadní, vodní organismy a jejich společenstva. Při procesu obnovy krajiny by měly být zachovány a rozvíjeny:

- vodní plochy jejichž průměrná hloubka je vyšší než 2 m
- přijatelné prostory pro rozvor litorálního pásma a pro optimální strukturu sedimentů (štěrk, písek),
- k břehovým úpravám bychom neměli užívat pouze hlušinu, hlušina se může stát antropogenním zdrojem fosforu,
- dalším kritériem je sklon břehů, ideální poměr, kdy nedochází k abrazivním negativním vlivům, je 1:10 či 1:15. Mírně svažité terén napomáhá v rozvoji litorálního pásma a doprovodné mokřadní a vlhkomilné vegetaci (Stalmachová, 2012).

Zásahy se ve většině případů provádějí v litorální oblasti (Pokorný, 2001). U odkališť, u kterých po delší dobu nedochází k odtěžování sedimentu, dochází k postupnému zarůstání (Koutecká, Koutecký, 2006). Úpravy spočívají ve stabilizaci břehů, aby nedocházelo k rozšíření vodní plochy (Pokorný, 2001). Hydrická rekultivace trvá asi 5 – 10 let a i po této době je takto zrekultivovanému území nutné nadále věnovat odpovídající péči (Zamarský, 2001).

Stalmachová (1996) popisuje výhody realizace hydrických rekultivací v těchto směrech:

- budování vodních nádrží a rybníků vzhledem k jejich příznivému zapojení do krajinné struktury,
- budování vodních nádrží jako zdrojů užitkové vody,
- odstraňování stanovištních extrémů v oblasti (klimatických, hydrologických apod.),
- odvodňování zamokřených půd,
- úprava a stabilizace vodních režimů spodních a povrchových vod,
- odstraňování příčin eroze.

Vyvážená přítomnost vody bývá hlavním faktorem k tomu, aby proběhlo plnohodnotné obnovení zdevastované lokality (Pokorný, 2001), kde došlo k zemědělským či lesnickým rekultivačním zásahům, které doplňuje hydrická úprava se ukazuje jako podpůrný fakt napomáhající k vytvoření stabilnější krajiny (Stalmachová, 1996).

Vodohospodářský význam hydrických rekultivací v devastované krajině můžeme chápat jako schopnost akumulovat vodu pro zemědělství či regulaci vodního režimu v dané

oblasti. Rekreačně-estetický význam je charakterizován jako využívání vhodných ozeleněných vodních děl pro krátkodobou rekreaci, rybolov (Stalmachová, 1996).

Mezi hydrické rekultivace Stalmachová (1996) řadí:

- nádrže na horních nebo spodních plochách jednotlivých výsypek nebo odvalů (význam vodohospodářský, popř. rekreačně-estetický),
- nádrže ve zbytkových jámách (představují vysoké akumulační objemy, význam vodohospodářský i rekreačně-estetický),
- zvodnělé poklesové kotliny jako „přírodní“ typy vodních ploch (význam ekologický, vodohospodářský i rekreačně-estetický).

Po ukončení hydrických rekultivací by měl být v devastované krajině vytvořen ekologický účinný režim. Obnovení průtoku v původních místech či v nově vybudovaných tocích, zajištění závlahy odvodněných území, využívání vody jako energetického zdroje či vytváření nových vodních ploch, se považuje za jednu z nejnáročnějších rekultivací a je třeba při tomto procesu znalost řady odborníků (Zamarský, 2011).

Při hydrické rekultivaci, probíhající pomocí přirozené sukcese můžeme mluvit o sledu náhodných procesů, které nejsou nikterak legislativně podloženy a záleží tedy na benevolenci majitele pozemků než na daném technologickém postupu, jako tomu je při jiných typech rekultivace (Stalmachová, 2012).

2.7.1 Rekultivace odkališť

Odkaliště řadíme mezi jedny z nejčastějších artefaktů po těžbě, avšak naproti svému antropogennímu vzniku se jedná o vegetačně bohaté stanoviště (Kovář, 2006).

Kovář (2006) a Vaňková (2005) nahlíží na odkaliště jako na terestrické ostrovy „pustin“ vložené do matrice odstupňovaně ovlivněných ekosystémů. Extremita substrátu odkališť značně zpomaluje průběh přirozené sukcese (Kovář, 2006), proto přítomnost vyšších sukcesních stadií v podobě klimaxových dřevin se na našem území objevuje jen zřídkakdy (Mrázek, 2004).

První otázka při technické rekultivaci odkaliště je, zda se nacházející kal může využít jako druhotná surovina či ne. Dále na velikosti daného odkaliště, a zda jsou správně technologicky založena (Pokorný, 2001).

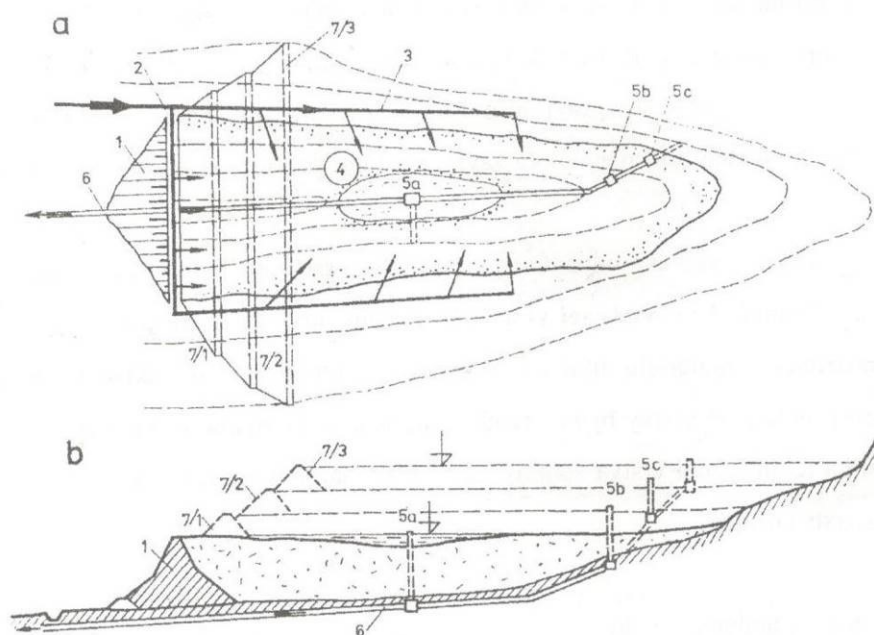
Zamarský (2011) definuje cíle hydrických rekultivací jako:

- harmonické vyvážení tvořící se krajiny,
- žádoucí stav podzemních vod,
- vhodné prostředí pro vodní živočichy a rostliny,
- asanační funkci hydrosféry,
- v případě potřeby zadržení povodňových vln,
- akumulaci vody pro zavlažování a zásobování průmyslu,
- předpoklady pro rybníkářství,
- sportovně rekreační funkce,
- možnost výstavby přečerpávací stanice.

Geotechnický charakter ukládaného materiálu v odkalištích výrazně omezuje jeho následné využití po ukončení provozu (Zamarský, 2011). Pokud bude možno kal využít jako druhotnou surovinu, rekultivace probíhá jen v nejnútnejším rozsahu. Při opačném případě, kdy kal nenachází využití jako druhotná surovina, posuzují se tyto faktory:

- velikost,
- urbanistická koncepce u rozměrnějších těles z hlediska využití území, jak je v územním plánu,
- geotechnické a fyzikálně-chemické procesy v odkališti (Pokorný, 2001).

Před samotným návrhem rekultivace se musí vzít v potaz technické řešení odkaliště (viz Obrázek 17). Pokorný (2001) popisuje technické řešení odkaliště jako soustavu, která obsahuje odvodňovací drenážní vrstvu na návodní straně, kalovody, které přivádějí vodu na pláž odkaliště. Je-li však voda dopravována hydrotransportem, dochází k roztřídění zrn kalu, povrch odkaliště je neúnosný a nerovný, přičemž v nejnižších místech (lagunách) stojí voda.

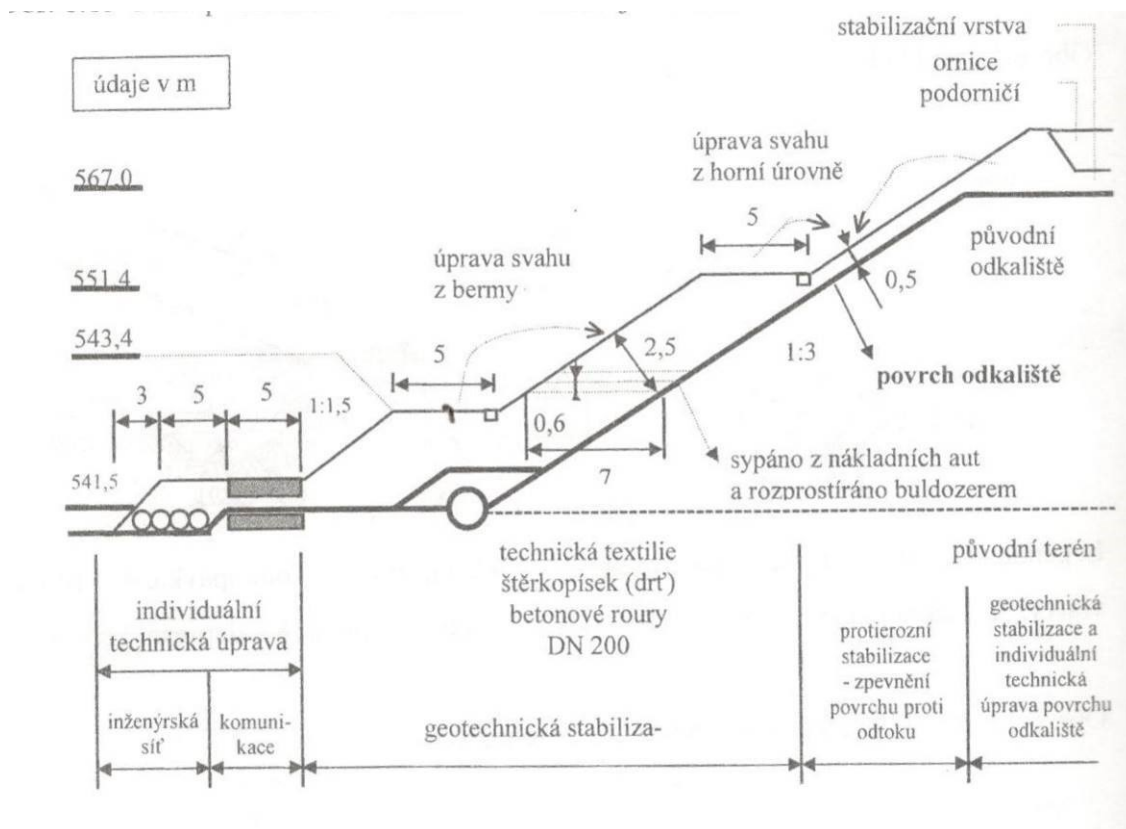


Legenda: 1 – základní hráz, 2 – kalovod, 3 – rozvodné potrubí, 4 – pláž odkaliště, technické podklady) a v územně plánovací dokumentaci (územní plán ve stupni velkého územního celku), které po projednání 5 – odběrný objekt, 6 – odvodné potrubí, 7 – zvyšovací hráze

Obrázek 17: Údolní odkaliště a jeho funkční části (Pokorný, 2001)

Technickou část rekultivace můžeme rozdělit do dvou hlavních etap. Započneme stabilizací obvodového pásu podél vrcholu odkaliště, a to tak, že vybudujeme roznášecí pásy z méněhodnotného kameniva. Vytvoří se komunikace pro dopravní zařízení (Pokorný, 2001). Terénní úpravy musí splňovat požadavky, které byly navrženy ohledně budoucího vzhledu řešeného území (Zamarský, 2001).

Prvním krokem je odvodnění povrchu tělesa odkaliště, vyhloubení základního odvodňovacího sběrače a na něj navazujícími vedlejšími odvodňovací prvky. Dalším krokem je odvodnění vzdušného svahu odkaliště a odvod těchto vod do recipientu (viz Obrázek 18). Přítomné technologické vody se vhodným způsobem zlikvidují (Pokorný, 2001).



Obrázek 18: Postup technické rekultivace rozměrnějšího odkaliště (Pokorný, 2001)

U odkališť, u kterých po delší dobu nedochází k odtěžování sedimentu, dochází k postupnému zarůstání. Jedná se především o porosty rákosin s dominantním rákosem obecným (*Phragmites australis*) a orobincem širokolistým (*Typha latifolia*). Méně pozorovaný je orobinec úzkolistý (*Typha angustifolia*) nebo zblochan vodní (*Glyceria aquatica*) (Koutecká, Koutecký, 2006).

V raných stádiích sukcese jsou odkaliště útočištěm cenných druhů rostlin, které z okolní krajiny vymizely. Bohatost a samotný vývoj vegetace na substrátech, které mají extrémní vlastnosti, jsou podmíněny uchycením pionýrských druhů dřevin. Procentuální mortalita dřevin je zpočátku velmi vysoká a až následný surový humus, který vzniká díky jejich, opadankům se stává vhodným substrátem pro efektivní růst a následnou produkci semenáčků (Řehounek et al., 2010). Rákosiny, obývající litorální oblast, mají vysokou filtrační schopnost, díky této vlastnosti mohou zvyšovat kvalitu vody místních odkališť, která následně mohou sloužit jako útočiště četným zástupům živočichů. Může se jednat i o živočichy zvláště chráněné nebo druhy vzácné (Kotecká, Koutecký, 2006). Mezi první osidlovatelé odkališť patří mikroskopické houby, jejichž druhový zástup se může pohybovat v řádu desítek až stovek. Díky schopnostem rozkládat organickou hmotu, jako je např.

opadané listí, napomáhají k zúrodnění neživného substrátu (Kovář, 2006). Hubert (2001) označuje za druhé kolonizátory v řadě destruenty, např. půdní roztoče – jejich potravou může být nerozložená rostlina, celulóza sama o sobě anebo houbové mycelium, které už ji spolu s další mikroflórou začalo rozkládat. Málo známým faktem je, že existují dva druhy řas, a to řasy půdní a vodní. Druhá rozmanitost na popisovaných plochách může být až několik desítek. (Neustupa, Škaloud, 2004). Výše zmíněné formy organismů spolu připravují vhodné mikroekologické podmínky stanoviště pro následné osidlování dalších organismů (Palice, Soldán, 2004, Pohlová 2004). Rozvoj bylinného parta se odvíjí od rozvoje parta korunového. Velkou zásluhou na rozvoji bylinného patra má zoochorie. Živočichové rozprostírají obilky trav, plody či semena na přilehlé území (Řehounek et al., 2010).

Mezi zástupce vlhkomilných stanovišť můžeme označit topol bílý (*Populus alba*), topol černý (*Populus nigra*), topol kanadský (*Populus x canadensis agg.sp.*), vrbu nachovou (*Salix porpurea*), vrbu trojmužnou (*Salix triandra*), vrbu košíkářskou (*Salix viminalis*), vrbu bílou (*Salix alba*). Na sušších stanovištích se jedná o břízu bělokorou (*Betula pendula*), topol osika (*Populus tremula*), vrba jíva (*Salix caprea*) (Řehounek et al., 2010).

Uhelná odkaliště jsou charakteristické svou vysokou salinitou. Na odkalištích tedy můžeme sledovat druhy, které jsou tolerantní k extrémnímu charakteru substrátu. Mezi expanzivní druhy můžeme zařadit třtinu křovištní (*Calamagrostis epigejos*), rákos obecný (*Phragmites australis*), zblochanec oddálený (*Puccinellia distans*), invazní druhy zastupuje ostropestř trubil (*Onorodum acanthium*), štrucha zelená (*Portulaca oleracea*) z dřevin javor jasanolistý (*Acer negundo*). Stanoviště často podléhají přesychání. Makromycetní druhy mají schopnost eliminovat vysokou salinitu v podobě vylučování solí na povrch plodnic. Saprofytní houby využívají hnilý kořeny a nadzemní části některých trav. Na produkci saprofytů má obrovský vliv teplota a srážková bohatost. Nejvhodnější podmínky pro produkci jsou v období letních dešťů a pozdního podzimu. Ektomykorhizní druhy napomáhají existenci přirozeně nalétajících dřevin, jako jsou břízy (*Betula sp.*), topoly (*Populus ps.*), vrba (*Salix sp.*), borovice (*Pinus sp.*) (Řehounek et al., 2010).

V současné době se šíří světem ukládání odpadu za pomoci biotechnologií. Jedná se o rychle stabilizující proces s rychlým obnovením funkcí půdy a zabráněním šíření kontaminace, který s sebou nese ale negativum ve formě ukládání odpadu bez recyklace.

Tento proces je na začátku svého cyklu a je třeba se jeho studiem dále zabývat (Řehounek et al., 2010).

2.7.2 Charakter mokřadních biotopů

Mokřady jsou jedním z nejdůležitějších typů ekosystémů na zemi a řadí se také mezi nejvíce ohrožené ekosystémy. Jsou to specifické ekosystémy, které jsou nestálé a pohybují se na rozhraní terestrických a akvatických ekosystémů. Mokřadní ekosystém má své jedinečné vlastnosti, i když nese vlastnosti terestrického a akvatického ekosystému (biologické, chemické, fyzikální) (Orme, 1990). Vyznačují se klíčovou rolí v oblasti změny klimatu, biologické rozmanitosti, hydrologie a lidského zdraví. Vliv mokřadu na klimatické změny jsou jak v globálním měřítku, tak i v místním regionálním (Shenhjie et al., 2017). Hlavní roli představují v zadržování vody v krajině, zvlhčování klimatu, přispívání k stabilitě malého koloběhu vody (Just et al., 2003). S ohledem na lidské potřeby jsou mokřady důležité v poskytování tradičních léků, na nichž závisí až 80 % celosvětové populace (Shenhjie et al., 2017).

Na ploše jednoho mokřadu lze rozeznat řadu dílčích biotopů, od suchých po vodu (Sádlo, Stoch, 2000). Biotop můžeme popsat jako prostředí, které tvoří biotická a abiotická složka, která vytváří vhodné životní prostředí pro určitý organismus nebo organismy.

Sladkovodní mokřady pokrývají pouze 1 % zemského povrchu (Shenhjie et al., 2017). Jsou však útočištěm pro značný zástup ptáků, savců, plazů, obojživelníků, ryb, bezobratlých i rostlinných druhů (ramsar.org). Faktor určující složení flóry a fauny v mokřadních oblastech je saturace půdy vodou. Jednotným znakem všech mokřadů je tedy substrát, který je stále nebo periodicky nasycen nebo překryt vodou (Mitsch, Gosselink, 1986). Mokřady ohrožuje řada faktorů a to především stále zrychlující se odvodňování, přeměna na zemědělskou půdu a nekontrolovatelná exploatace. V současnosti k jejich ochraně slouží tzv. Ramsarská úmluva (Hudec, Husák, Janda, 1993)

Ramsarská úmluva definuje mokřady jako: oblasti bažin, rašeliniště, ať přírodně nebo umělé vytvořené, s dočasnou nebo trvalou vodou, která je statická či tekoucí, sladkovodní, brakická nebo slaná. Mezi mokřady se mohou řadit i pobřežní oblasti, jejichž hloubka při odlivu nepřesahuje šest metrů.

Rozděluje je na pět hlavních druhů mokřadu, a to:

- **pobřežní,**
- **ústí řek,**
- **jezerní,**
- **říční,**
- **bažinaté.**

Opomenout nesmíme i **uměle vytvořené** mokřady, jako jsou např.: rýžová pole (ramsar.org).

Na území České republiky chápeme mokřady jako oblasti: rašeliniště a slatiniště, soustavy rybníků, lužní lesy, nivy řek, mrtvá ramena, tůňe, zaplavované nebo mokré louky, rákosiny, ostricové louky, prameny, prameniště, toky a jejich úseky, jiné vodní a bažinné biotopy, údolní nádrže, zatopené lomy, štěrkovny, pískovny, horská jezera, slaniska (mzp.cz).

3 PRAKTICKÁ ČÁST

3.1 Materiál a metodika

V kapitole materiál a metodika popisuji, jakým způsobem jsem postupovala při hodnocení současného stavu lokality, dále se věnuji druhům, kteří se na zájmové lokalitě vyskytují a jejich přítomnost působí jako limitní faktor. Dalším bodem jsou již blíže definovány variantní řešení území, která jsou vzájemně porovnávána a vyhodnocena.

Na lokalitě jsem prováděla přímý terénní průzkum. Terénní průzkum jsem provedla v období od května roku 2016 do dubna roku 2017. Návštěvy lokality byly prováděny za příznivých podmínek počasí. Nezbytnou součástí práce v terénu bylo pořizování fotografických snímků lokality, nalezených rostlinných a živočišných druhů. Pro lepší orientaci terénu jsem využívala mapové podklady, kde jsme si zaznamenávala stav území a nalezené druhy. Rekognoskace terénu vždy začínala u komunikace U Skleníků a dále pokračoval podél potoka Sušanka, až k zasypané nádrži č. 4b. Poté jsem se vydávala opačnou stranou nádrží zpět k výchozímu bodu, kde průzkum začínal. Průzkum přilehlého lesního porostu probíhal samostatně. Prvně byl sledován terén poblíž vodních ploch a následně plochy směřující do typicky lesního prostředí. Průběh terénního průzkumu jsem si zaznamenávala do mapy (Příloha č. 8). Výskyt jednotlivých rostlinných a živočišných druhů byl zjišťován na základě přímého pozorování. Identifikace jednotlivých druhů ve většině případů probíhala přímo na lokalitě. K determinaci nalezených druhů byla použita náležitá literatura a podklady, které mi byly poskytnuty Odborem životního prostředí Magistrátu města Havířova. Při zjišťování živočišných druhů jsem také komunikovala s místními rybáři. Pro identifikaci některých živočišných druhů byly použity i pobytové stopy. K odchytu užovky podplamaté mě byl nápomocen pan Vlček zabývající se herpetologií a se zkušenostmi odchytu. Pan Vlček navštěvuje lokalitu již několik let. Na základě druhů vyskytujících se na zájmové lokalitě, byly vytvořeny nálezové tabulky a ty porovnány s BH z roku 2012 a poté porovnány s vyhláškou č. 395/1992 a IUNC. Při sestavování nálezových tabulek jsem využila i poznatky a determinované druhy pana Vlčka. Přítomnost druhu je v tabulkách označeno znaménkem + a absence druhu znaménkem -.

Při vytváření variantních řešení jsme využívala ortofotomapy, katastrální mapy, územní plán města Havířov a informace získané terénním průzkumem. Pro grafické

znázornění variant, jsem zvolila pracovní program AutoCAD. Navržené varianty jsou vyhotoveny na výkresech formátu A2 a přiložené v přílohách. U každé z variant byla provedena SWOT analýza.

3.2 Zhodnocení současného stavu a srovnání s minulostí

Flóra

V rámci flóry byly zaznamenávány druhy vyšších rostlin. Nebyl však prováděn samostatný dendrologický průzkum. Nalezené druhy byly poznačený do terénního deníku a zároveň byla zhotovena fotografická dokumentace. Fotografie sloužily jako základ ke správnému určení druhů. Při nejasnostech ohledně nalezeného druhu posloužily jako podklady u konzultace s vedoucí práce. Většina nalezených druhů byla odvozena dle Klíče ke květeně České republiky (Hejný et al., 1997), Svět rostlin (Schauer, 2013) nebo dle mých znalostí. Největší problém představovaly druhy vrb, jejichž determinace je značně ztížená, jelikož tyto druhy mají sklony ke křížení a tím se jich rozpoznání komplikuje.

Výsledkem floristického sběru dat je tabulka dřevin (viz Příloha 1) a tabulka bylin (viz Příloha 2), kde jsou nalezené druhy poznamenány a porovnány s daty předešlými, které mi byly poskytnuty Magistrátem města Havířova. Celkem bylo determinováno 38 druhů dřevin v průběhu BH v roce 2012. Během terénního průzkumu v období 2016 až 2017 bylo determinováno celkem 36 druhů dřevin. Nebyly nalezeny topol kanadský (*Populus x canadensis*) a višně obecná (*Ceracus vulgaris*). Z bylin bylo nalezeno 140 druhů během BH. V letech 2016 – 2017 jsem determinovala 118 druhů. Mezi nimiž byl determinován i druh řazen mezi druhy ohrožené dle vyhlášky 395/1922 Sb. Je obsažen i v Červeném seznamu České republiky mezi silně ohroženými druhy (Procházka, 2001). Jedná se o česnek hadí (*Allium victorialis*).

Česnek hadí (*Allium victorialis*)

Česnek hadí (*Allium victorialis*) (viz Obrázek 20) je vytrvalá, přibližně 30 – 80 cm vysoká rostlina s cibulí uloženou pod zemí. Cibule je vejčitě válcovitá. Šupinky, které obalují cibuli, se síťnatě rozpadají. Lodyha je ve spodní části zakryta pochvami lístků (kvetenacr.cz). Listy jsou pouze v přízemí. Mají kopinatý tvar až široce eliptický, na rubu výrazně žilnaté, cca 10 – 20 cm dlouhé, 1,5 - 9 cm široké. Květenstvím je lichookolík, který je kulovitěho tvaru a jeho průměr je asi 4 cm (Hejný et. al., 1997)). Okvětní lístky jsou cca

4 – 5 mm dlouhé a 2 – 2,2 mm široké. Barva okvětních lístku je nažloutlá (botany.cz) čím se liší od česneku medvědího (*Allium ursinum* L.), který má barvu okvětních lístku čistě bílou. Prašníky mají žlutou barvu a nitky jsou delší než okvěti. Plodem je tobolka (eFloras.org).

Typickým stanovištěm pro česnek hadí (*Allium victorialis*) jsou vysokostébelnaté subalpínské travnice a ojediněle listnaté lesy (kvetenacr.cz).

Tento druh je rozšířen především v horských oblastech jižní a střední Evropy, v Asii se rozprostírá přes Kavkaz, Himaláje až do Číny a Japonska. Nálezy jsou hlášeny i ze Severní Ameriky. Na území naší republiky jsou to především oblasti Krkonoš, Hrubého Jeseníku, Beskyd a nevšedně i v Bílých Karpatech (botany.cz).

Nález byl zaznamenán v jižní části zájmové lokality (viz Obrázek 19) v přilehlém lesním porostu. Nalezeno bylo méně jak deseti rostlin.



Obrázek 19: Naleziště česneku hadího (*Allium victorialis*) (google.de)



Obrázek 20: Česnek hadí (*Allium victorialis*), (Voláková, 2017)

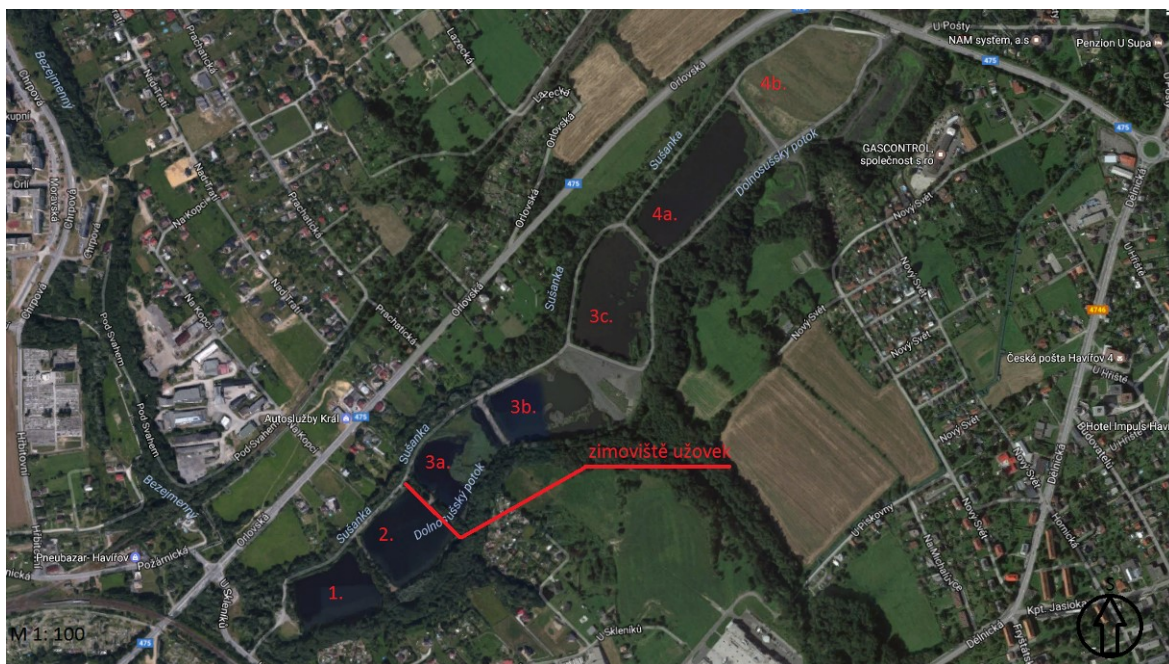
Fauna

V rámci sběru dat fauny byli pozorováni a odchyceni živočichové, kteří se na zájmové lokalitě vyskytují. V dnešní době se vyskytuje celá řada metod odchytu, sběru či determinací, avšak každá z nich se liší svou přesností, postupem. Nejpresnější je však přímý zásah do života jedince. Během sběru dat fauny byl kladen důraz na co nejmenší možný zásah do života sledovaných jedinců. Jedinci, kteří byli odchyceni, byli následně po pořízení fotodokumentace a zaznamenání do terénního deníku vypuštěni zpět do volné přírody.

Savci (*Mammalia*) byli především zaznamenáni přímým terénním pozorováním, pobytovými stopami, okusem či ponechaným trusem. Při pozorování byly použity pomůcky jako dalekohled nebo využití funkce zoom na fotoaparátu. Na lokalitě bylo nalezeno (viz Příloha 3) dle BH sedmnáct druhů savců. Během terénního průzkumu jsem zaznamenala deset druhů. Byl determinován i druh, který se v BH nevyskytuje a to jezevec obecný (*Meles meles*). Dle BH byly určeny i druhy spadající dle vyhlášky č. 395/1992 do kategorie silně ohrožené a to netopýr vodní (*Myotis daubentonii*) a netopýr rezavý (*Nyctalus noctula*), v kategorii ohrožený byla nalezena veverka obecná (*Scirus vulgaris* L.).

Data ze skupiny **ptáci** (*Aves*) byla pořízena přímým pozorováním nebo za pomoci dalekohledu. Dle zvukového projevu nebyla možná determinace z důvodu nedostatečné praxe pozorovatele v tomto odvětví. Na lokalitě podle BH se vyskytuje šedesát šest druhů ptáků, mnou bylo nalezeno patnáct druhů (viz Příloha 4). Oproti roku 2012, kdy bylo BH prováděno, byly navíc nalezeny druhy morčák velký (*Mergus merganser*) a labuť velká (*Cygnus olor*). Ve skupině ptáci jsou druhy, které spadají do IUNC a zároveň jsou chráněny i českou legislativou (vyhláška č. 395/1992). Jedná se o potápku malou (*Tachybaptus ruficollis*), potápku roháč (*Podiceps cristatus*), čírku obecnou (*Anas crecca*), kopřivku obecnou (*Anas strepera*), krahujce obecného (*Accipiter nisus*), chřastála vodního (*Rallus aquaticus*), písíka obecného (*Actitis hypoleucos*), rybáka obecného (*Sterna hirundo*), lejska šedého (*Muscicapa striata*), rakosníka velkého (*Acrocephalus arundinaceus*), slavíka obecného (*Luscinia megarhynchos*), vlaštovku obecnou (*Hirundo rustica*) a žluvu hajní (*Oriolus oriolus*).

Z **plazů** (*Reptilia*) byla odchycena kriticky ohrožená užovka podplamatá (*Natrix tessalata*). Odchyt byl prováděn na přelomu března a dubna, kdy se užovky probouzejí. Při odchytu bylo zpozorováno přes 15 jedinců. Prozkoumány byly především zimoviště užovek, které se nacházejí na břehu nádrže č. 2 (viz Obrázek 21, Obrázek 22). Další průzkum spočíval ve vizuálním sledování lokality. Byla zkoumána především slunná místa, kde by se plazi mohli vyskytovat. Šlo tedy hlavně o břehy kalových (sedimentačních) nádrží, které jsou tvořeny navezenou hlušinou. Při srovnání s nálezy provedeného BH jsou druhy totožné až na výskyt ještěrky živorodé (*Zootoca vivipara*), která v roce 2012 zaznamenána nebyla (viz Příloha 5). Determinované druhy plazů vyskytujících se v lokalitě jsou v IUCN až na ještěrku obecnou (*Lacerta agilis*), která je však chráněna českou legislativou.



Obrázek 21: Zimoviště užovek (google.de)



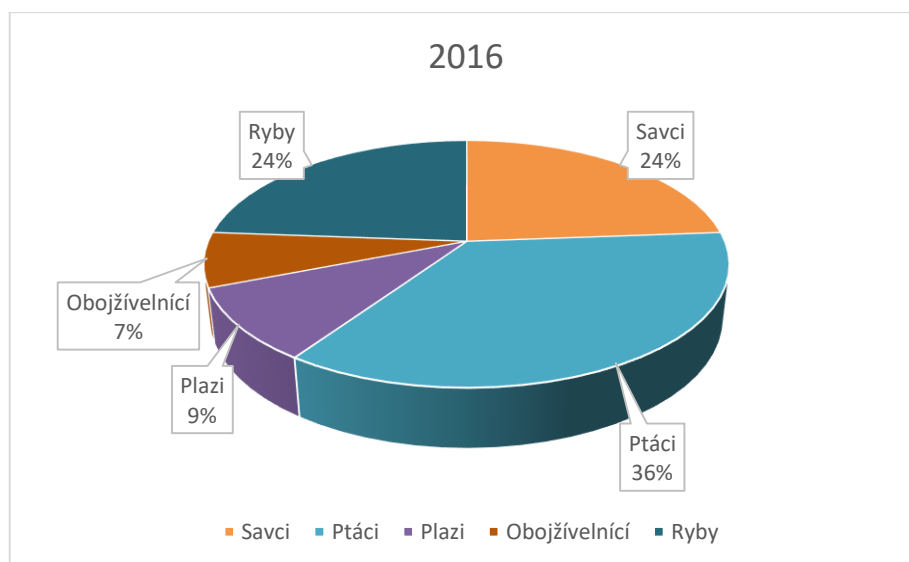
Obrázek 22: Břeh nádrže č. 2 (Voláková, 2017)

Při sledování **obojživelníků** (*Amphibia*) byly obcházeny břehové porosty kalových (sedimentačních) nádrží, které se stávají vhodným útočištěm obojživelníků. Obojživelníci byly sledováni i ve vzniklých kalužích na zdejších nezpevněných komunikacích, které jsou tvořeny zeminou a hlušinou. Průzkum byl prováděn i přímo z vody, při kterém bylo využito kovového síta a brodicích gumáků. I přes vhodné prostředí byl počet zjištěných obojživelníků malý. Dle provedeného byli BH nalezeni tři zástupci obojživelníků. V průběhu

terénního průzkumu byli také determinováni tři zástupci obojživelníků, nicméně byla zaznamenána absence rosničky zelené (*Hyla arborea*) a přítomnost ropuchy obecné (*Bufo bufo*) (viz Příloha 6). Všechny nalezené druhy jsou řazeny v IUCN a chráněny vyhláškou č. 395/1992 Sb.

Informace o vyskytujících se druzích **ryb** (*Osteichthyes*) byly zjištěny díky zkušenostem místních rybářů. Poznatky byly získány i z přímého pozorování z břehu. Odlov ryb nebyl přímo prováděn. BH determinovalo devět druhů ryb. Při sběru dat v období 2016 – 2017 byla zaznamenána ještě přítomnost sumce velkého (*Sirunus glanis*). Žádný z nalezených druhů není zařazen do IUCN nebo chráněn vyhláškou č. 395/1992 Sb.

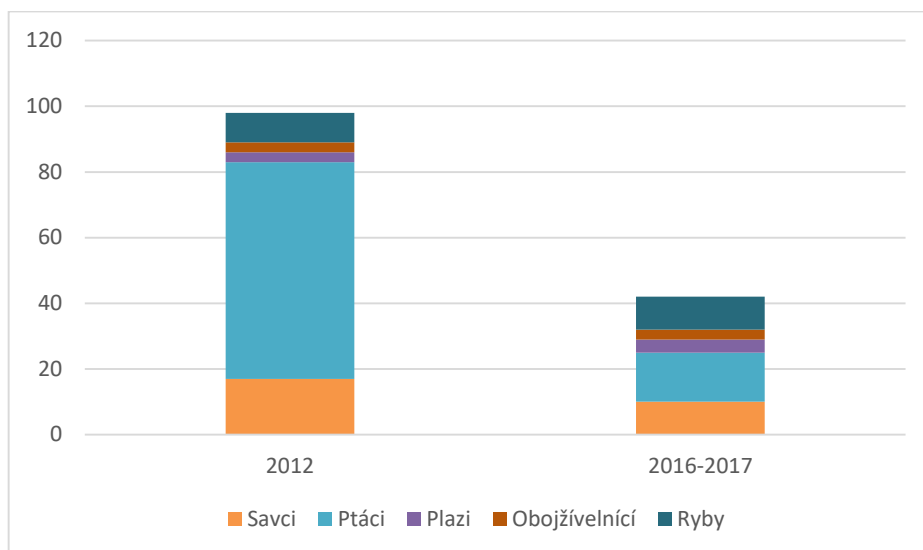
Přehled zastoupení taxonu ze sesbíraných dat je znázorněn v grafu (viz Graf 1)



Graf 1: Přehled zastoupení jednotlivých taxonů

Celkem bylo nalezeno 42 druhů. Nejpočetněji zastoupeným taxonem jsou ptáci (*Aves*) s 15 zaznamenanými druhy a tvoří tak 36% zastoupení ze všech zaznamenaných druhů. Jako druhým nejpočetnějším taxonem jsou ryby (*Osteichthyes*) a savci (*Mammalia*). Z obou skupin bylo zaznamenáno 10 druhů a tvoří tak 24 %. Třetím nejpočetnějším taxonem jsou plazi (*Reptilia*) s 4 nalezenými druhy (9%). Nejméně početným taxonem byli obojživelníci (*Amphibia*), kteří tvoří 7% (3 druhy) ze všech nalezených druhů.

V následujícím grafu (viz Graf 2) je znázorněn poměr zastoupených jednotlivých taxonů v období 2012 a v 2016-2017.

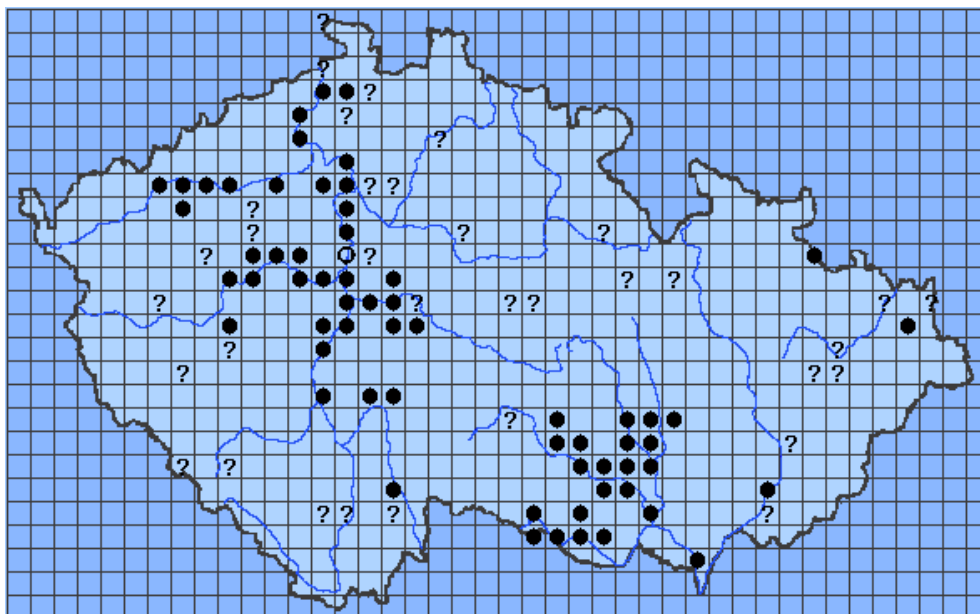


Graf 2: Poměr zastoupení jednotlivých taxonů v období 2012 a 2016 - 2017

Největší rozdíl v počtu druhů je ve skupině ptáci (*Aves*), tento výsledek přisuzují k nedostatečným zkušenostem při sběru dat z této skupiny.

Užovka podplamatá (*Natrix tessellata*)

Jedná se o jeden z nejvzácnějších druhů užovky u nás (Zwach, 2009) Nejbližší potvrzená populace se nachází v okolí Krnova, dalším blízkým stálým nalezištěm je Uherské Hradiště (viz Obrázek 23) (Šandera, 2017)). Užovku však lze pozorovat po celé Evropě (viz Obrázek 24) Vzácnější druh je jen užovka stromová (*Zamenis longissimus*) (herpetology.cz). Tento druh užovky je velmi vázaný na vodní prostředí a výrazně daleko se od něj nevzdaluje.



Obrázek 23: Výskyt užovky podplamaté (*Natrix tessellata*) v ČR (biolib.cz)



Obrázek 24: Výskyt užovky podplamaté (*Natrix tessellata*) (iuncredlist.org)

Velikost samců se pohybuje od 33 do 62 cm, u samic se jedná o 38 až 76 cm, ve výjimečných případech i více (Zwach, 2009).

U samců můžeme pozorovat nápadně protáhlou hlavu, která se směrem k čenichu kuželovitě zužuje. Naopak hlava samice je daleko širší. Po stranách hlavy jsou uloženy oči, které jsou nápaditě vystouplé, což napomáhá k dobrému vidění pod vodou. Duhovka je charakteristická svou hnědou barvou, kterou lemují žlutá, zlatavá až kovově zlatá žítky. Počet hřbetních štítků se pohybuje okolo 19 až 21 řad; břišních štítků je 148 až 197, nejčastější počet se pohybuje v rozmezí od 155 do 160. Množství podocasních štítků se liší podle pohlaví. U samců je počet vyšší než u samic. Jejich množství je okolo 47 až 86 štítků. Štítky na hlavě dělíme na štítky předocní (3 – 4), záocní (3 – 5), retní (7 – 9). Užovka podplamatá (*Natrix tessellata*) má šupinky silně kýlnaté, což znamená, že jejich kýly jsou silně vystouplé. Ocas tvoří nápaditý trnitý výrůstek (Zwach, 2009).

Užovku podplamatou (*Natrix tessellata*) lze rozeznat díky výrazně šachovnicovitě sestaveným světlejším a tmavším skvrnám. Barva je zpravidla olivová, hnědá či hnědošedá. U některých exemplářů především samic můžeme pozorovat zbarvení velmi tmavé až černé. Neobvyklé zbarvení je žlutoolivové a nazelenané (Zwach, 2009).

Břicho je černobílé skvrnitě. Mnohdy se vyskytují žluté až oranžové skvrny, které však jen v mimořádných případech překrývají bílou barvu (Zwach, 2009).

Délka vajíček je 2,2 až 3,7 cm a jejich průměr 1,2 až 1,7 cm. Velikost vajíček je ovlivněna prostředím, kde se druh vyskytuje. Na jihu Evropy mohou být vajíčka dlouhá až 4,1 cm. Velikost mláďat po vylíhnutí je od 10,2 až po 13,7 cm. Po narození se mláďata stávají samostatnými. Jejich vzhled je naprosto totožný s dospělými jedinci (Zwach, 2009).

Tento druh je aktivní během dne. V letních částech roku se však denní aktivita mění na soumráčnou až noční. V období, kdy jsou teploty vysoké, užovka vylézá již za rosy nebo využívá blízké vodní prostředí k zvlhčení pokožky. Chování během jarního a letního období je zcela odlišné. Během jara se probouzí okolo 7 až 8 hodiny a lov začíná až po prohřátí celého těla, naopak v létě vyhledává v ranních částech dne vhodný úkryt a na lov se vydává až v podvečer, kdy teploty klesnou. Vhodný úkryt nalézá v hustém porostu dřevin nebo se vyhřívá pod hladinou vody. Během deště v letním období vylézá z úkrytu, aby osvěžily svou pokožku. Letní spánek u tohoto druhu nebyl potvrzen. Zimní spánek probíhá od října do listopadu. Nejvhodnější zimoviště jsou štěrby v zemi, ve skále či nory po hlodavcích. Tyto

zimoviště je vesměs situováno v blízkosti letního stanoviště. Zimují s ostatními jedinci i s užovkou obojkovou (*Natrix natrix*). Probouzení po zimním spánku je v období mezi březnem a dubnem (Zwach, 2009).

Po jarním svléknutí staré pokožky probíhá páření, které probíhá od dubna do května, jak ve dvojicích, tak ve skupinách (Zwach, 2009).

Samice kladou 5 až 12 vajec s kožovitými obaly. Kladení vajíček probíhá na konci července. Vhodné hnízdiště je tlející substrát na břehu vodní plochy nebo řek. Inkubace vajíček je ovlivněna teplotou snůšky. Jedná se ale o interval 95 až 105 dnů. Věk se pohybuje v rozmezí 18 až 25 let. Nevytváří poddruhy, je to monotypický druh (Zwach, 2009).

Potravu užovky podplamaté (*Natrix tessellata*) tvoří drobné rybky a obojživelníci, málo obvyklý je hmyz. Uloveného jedince spolýká vcelku a zaživa (Zwach, 2009).

Při kontaktu s člověkem není agresivní. Ochrana spočívá v tanatóze, čili v předstírání smrti. Jedná se o pasivní ochranu (Zwach, 2009).

První doložené zmínky o výskytu užovky podplamaté (*Natrix tessellata*) v zájmové lokalitě je datován do roku 1997 a to v toku Sušanka. Ovšem ústní informace o pozorování druhů jsou z 80. let 20. století. Důkaz o trvale obývajícím populaci je z roku 2009, kdy byla zaznamenána gravidní samice (Vlček, Zavadil, 2012).

Vhodnost stanoviště pro zdejší populaci tvoří navážky tmavé hlušiny, které vytvářejí příkré svahy s prohlubněmi, které jsou pro užovky vhodný úkryt. Tmavý odstín hlušiny absorbuje a akumuluje teplo a tvoří příznivé mikroklima pro život užovky (Vlček, Zavadil, 2012).

Vlček, Zavadil (2012) uvádějí tato specifika havířovské populace:

1. Jedná se o prvně dokumentovaný a popsáný výskyt druhu v úmoří Baltského moře (povodí Odry).
2. Přestože lokalita výskytu leží v poněkud chladnějším podnebí než v obdobných nadmořských výškách, není zdejší populace vázána na údolní fenomén, který hadům poskytuje příznivé mikroklima.
3. Užovka podplamatá (*Natrix tessellata*) se rozmnožuje, zimuje i loví, tedy po celý rok žije v Ostravské pánvi výhradně v antropickém biotopu se stojatou vodou.

3.3 Grafická studie variantních řešení

3.3.1 Varianta č. I

Varianta č. I (viz Příloha č. 9) spočívá ve vybudování ploch v zájmové lokalitě pro zemědělství a pro individuální bydlení. Došlo by k rozdělení lokality na dvě části, kde severovýchodní část lokality by připadla k zemědělskému využití a jihozápadní by nesla charakter parcelních ploch pro individuální bydlení. Plochy by byly rozděleny řadou stromů, které by působily jako větrolamy a vizuálně by oddělily funkční plochy. Další funkcí, kterou by větrolam nesl, by byla funkce biokoridoru, který by spojoval zdejší lesní porost s plochami okolo řeky Sušanky. Při realizaci této varianty by došlo k odčerpání a zasypání nádrží, k vybudování pozemních komunikací a k vybudování přípojek technické infrastruktury.

SWOT

Silné stránky

- pracovní příležitosti
- plochy pro bydlení
- dobrá dostupnost

Slabé stránky

- devastace mokřadních ekosystémů
- zánik biotopů zvláště chráněných druhů živočichů
- finanční náročnost realizace
- zvýšení emisí
- vibrace
- prašnost
- zápach

Příležitosti

- nárůst populace
- příchod investorů
- zvýšení ekonomiky

Hrozby

- nevyužití parcelních ploch
- kontaminace podzemních vod

Výhody tohoto variantního řešení spočívají především v možnosti pracovních příležitostí, které by vznikly při přetváření stávajícího stavu území na území navržené. Prvním krokem by bylo vytvoření zpevněných komunikací po celé lokalitě. Následně by došlo k odčerpání stávajících vodních ploch. Vzniklé prohlubně by byly zasypány a překryty orníční vrstvou minimálně 0,5 m. Následný osevní postup by se odvíjel od plodiny, kterou bychom chtěli do budoucna dále pěstovat. Určitá část pracovních pozic by setrvala v následném obhospodařování zemědělské plochy. Nově vzniklé zemědělské plochy by přivedly nového investora / zemědělce a profit z ploch by napomohl ke zvýšení ekonomiky obce. Vzniklé parcelní plochy by přilákaly nové obyvatele do obce. Samotná situace parcel je velmi dobrá. V blízkosti se nachází dobré připojení na pozemní komunikace, drážní komunikaci, MHD, občanskou vybavenost a centrum města Havířova. Samotná realizace projektu by byla ovšem velmi finančně náročná a zásahy do krajiny by byly takové, že by zdejší, z hlediska ochrany přírody a krajiny hodnotný ekosystém vymizel. Při přetváření krajiny by došlo ke zvýšení emisí, jelikož by se na území zvýšil pohyb těžké techniky a automobilů. Což by vedlo ke zvýšení prašnosti, vibracím a hluku v okolí. Při obhospodařování zemědělských lokalit by došlo i k šíření zápachu ze sezonního hnojení. Vzniklo by nebezpečí kontaminace podzemních vod průmyslovými hnojivy.

3.3.2 Varianta č. II

Variantní řešení č. II (viz příloha č. 10) je zaměřeno spíše na sportovně–rekreační využití. V lokalitě by bylo zachováno pět nádrží z šesti. U nádrže č. 4a, která je situovaná na severozápadu, by došlo k jejímu zasypání a na vzniklé ploše by byly vybudovány objekty pro halové aktivity a tenisové kurty. Severovýchodní část, tedy bývalá nádrž č. 4b, která je již zasypaná, by sloužila jako parkoviště pro návštěvníky sportovních objektů a vodních

ploch. Nádrže č. 3b a 3c, by představovaly plochy pro vodní aktivity, kde východní břehy vodních ploch by sloužily jako písčné a kamenité pláže. Vodní plocha č. 3a by nesla přírodní charakter a probíhal by zde rekreační rybolov. Dvě poslední vodní plochy č. 1 a 2 by sloužily jako kořenové čističky vod. Na území celé lokality by byl vybudován asfaltový pás, který by plnil funkci cyklostezky a stezky pro in-line bruslaře. Stezka by obsahovala odpočívadla v podobě laviček. Při realizaci této varianty by došlo k zasypání nádrže č. 4a, k vybudování přípojek technické infrastruktury, zděných objektů, sportovišť, parkoviště, in-line stezky, pláží a k výsadbě rákosin.

SWOT

Silné stránky

- pracovní příležitosti
- dobrá dostupnost
- sportovní využití a rekreace

Slabé stránky

- finanční náročnost realizace
- zásahy do mokřadních ekosystémů
- zánik biotopů zvláště chráněných druhů živočichů
- hluk
- emise
- vibrace

Příležitosti

- nárůst ekonomiky
- příchod investorů

Hrozby

- nedostatečná využitelnost

Realizace varianty č. II má stejný charakter jako varianta č. I, avšak zásahy do krajiny by nebyly až tak drastické, jelikož zásahy mechanicky obtížnější by se odehrávaly jen v severozápadní části území, kde jsou situovány objekty parkoviště a sportovních objektů. Přístupnost k lokalitě je snadná díky komunikaci 457, která se nachází v bezprostřední

blízkosti a jihozápadní část by si ponechala přírodní charakter. Zde by byly provedeny jen drobné stavební práce v podobě vybudování asfaltového pásu. Stavební práce by přinesly pracovní příležitosti a následná obsluha sportovišť by pracovní místa nadále poskytovala. Vybudované sportovní objekty jsou možná varianta pro nové investory. Lokalita by především sloužila jako sportovně-rekreační oblast pro obyvatele zdejší městské aglomerace a okolních obcí. Finanční náročnost této varianty by nebyla až tak náročná jako tomu je u varianty č. I, avšak stále by se jednalo o velkou sumu peněz. Při stavebních pracích by se zvedlo množství emisí, úroveň prašnosti, hluku i vibrací, jako tomu je v předešlém případě. Riziko této varianty spočívá v nezájmu obyvatel využívat zdejší sportoviště.

3.3.3 Varianta č. III

Varianta č. III (Příloha č. 11) se zakládá na nálezů kriticky ohroženého živočišného druhu a to užovky podplamaté (*Natrix tessellata*) a silně ohroženého rostlinného druhu česneku hadího (*Allium victorialis*) Varianta č. III tedy spočívá ve zřízení zvláště chráněného území (např. přírodní památka, dočasně chráněná plocha), kdy dojde k zachování stávajícího stavu území. Zásahy na území budou spočívat jen v redukci invazních a náletových druhů rostlin a vybudování naučné stezky o vyskytujících se živočišných a rostlinných druzích.

SWOT

Silné stránky

- zachování ekosystému
- ochrana kritického druhu
- vývoj populace
- klidová zóna
- finanční nenáročnost
- dobrá dostupnost

Slabé stránky

- likvidace invazních druhů

Příležitosti

- širší povědomí o území
- vzdělání v přírodovědných odvětvích

Hrozby

- nebyly determinovány

Postup realizace varianty č. III s sebou nenese žádné velké stavební zásahy a žádné negativní ovlivnění zdejšího ekosystému. Tím nám odpadají faktory, jako jsou zvýšené emise, hluchost, prašnost, hluk či vibrace. Zařazením lokality mezi ZCHÚ se zajistí ochrana zdejšího ekosystému a jeho možný další vývoj. Lokalita může, sloužit obyvatelstvu jako klidová zóna. Mezi slabé stránky varianty č. III patří zásahy, které budou eliminovat výskyt invazních druhů rostlin. Možné hrozby nebyly determinovány.

3.4 Zhodnocení variant

V rámci práce byly vypracovány tři variantní řešení pro možné využití sedimentačních nádrží Sušanka. Varianta č. I spočívá ve vybudování ploch pro bytovou zástavbu či individuální bydlení společně s plochami pro zemědělství, tyto dvě plochy budou rozděleny pomocí stromového a keřového parta. Takto vybudovaný pás zeleně bude sloužit jako zelená opona a bude plnit funkci větrolamu. Tato varianta se jeví jako ekonomicky výhodná do budoucna, avšak samotná realizace bude finančně velmi náročná. Samotné budování ploch s navrženým funkčním využitím s sebou nese daleko více negativ než kladů budoucího využití. Dojde k úplné destrukci vyvinutého ekosystému, během prací se zvýší množství emisí, hluku, vibrací, prašnosti. Tyto negativní faktory setrvají i nadále při obhospodařování polí a zvýšené automobilové dopravě. Variantní řešení č. II je charakteristické obdobnými negativním vlivy, ne však zcela totožnými. V případě varianty č. II dojde k zásahům do ekosystému také, avšak ne k tak drastickým, jako je tomu u varianty č. I., kdy dojde k zasypání všech vodních ploch. V případě varianty č. II dojde k velkým stavebním úpravám především v severní části lokality. Bude zasypaná nádrž č. 4a a na ploše bývalé nádrže č. 4b se vybuduje parkoviště. Takovéto stavební zásahy nezvratně ovlivnily zdejší ekosystém a probíhající práce by negativně ovlivnily zdejší okolí. Větší část lokality by však nesla přírodně blízký charakter. Zbylé vodní plochy by byly určeny k rybolovu, rekreaci a plnily by funkci kořenové čističky odpadních vod. Toto variantní řešení není až tak drastické

k vyvinutému ekosystému, avšak stále se jedná o stavební zásahy, které naruší zdejší přírodní vazby. Proto za výslednou a nejlépe hodnocenou variantu dle provedené SWOT analýzy se jeví varianta č. III. Princip varianty č. III spočívá ve vyhlášení ZCHÚ. Podkladem k této variantě byl nález kriticky ohroženého živočišného druhu a silně ohroženého rostlinného druhu. Jedná se o užovku podplamatou (*Natrix tessellata*) a česnek hadí (*Allium victorialis*). Zásahy v lokalitě by byly co možná nejmenší, aby se zdejší prostředí zachovalo co nejvíce v podobě, do které se vyvinulo. Zásahy by spočívaly v redukci invazních a náletových rostlin, ve výstavbě pěší stezky a informačních tabulí, které by přispěly k širšímu povědomí návštěvníků o vyskytujících se živočišných a rostlinných druzích.

3.5 Postup řešení varianty č. III

Dle výše provedené SWOT analýzy byla nejlépe vyhodnocena varianta č. III, tudíž zařazení lokality mezi ZCHÚ. Parametry pro ZCHÚ nám udává legislativa České republiky. Jedná se o zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. MŽP, odbor zvláštní ochrany přírody a krajiny vydali metodickou příručku, jakým způsobem se postupuje při zařazení lokalit mezi ZCHÚ. Dle této metody zhotovitel postupoval.

Prvním krokem bylo správně zvolit kategorii ZCHÚ. Zákon o ochraně přírody a krajiny rozlišuje šest druhů ZCHÚ, národní parky, chráněné krajinné oblasti, národní přírodní rezervace, přírodní rezervace, národní přírodní památku a přírodní památku. Po přezkoumání jednotlivých charakteristik ZCHÚ, byly vymezeny dvě kategorie ZCHÚ, mezi kterými se rozhodovalo. Jednalo se o PR či NPP / PP. Po provedení orientačního rozlišení, zda se bude jednat o PR nebo NPP / PP (Příloha č. 12), jsem označila za výslednou kategorii **NPP / PP**. Zda lokalita bude zařazena do kategorie NPP nebo PP, rozhoduje orgán ochrany přírody a krajiny (zákon č. 144/1992 Sb.).

Zákon č. 144/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny definuje **národní přírodní památku** jako: „*přírodní útvar menší rozlohy, zejména geologický či geomorfologický útvar, naleziště nerostů nebo vzácných či ohrožených druhů ve fragmentech ekosystémů, s národním nebo mezinárodním ekologickým, vědeckým či estetickým významem, a to i takový, který vedle přírody formoval svou činností člověk.*“ (zákon č. 144/1992 Sb.)

Definice **přírodní památky** dle zákon č. 144/1992 o ochraně přírody a krajiny: „*přírodní útvar menší rozlohy, zejména geologický či geomorfologický útvar, naleziště vzácných*

nerostů nebo ohrožených druhů ve fragmentech ekosystémů, s regionálním ekologickým, vědeckým či estetickým významem, a to i takový, který vedle přírody formoval svou činností člověk.“ (zákon č. 144/1992 Sb.).

S vyhlášením ZCHÚ je spojen i vznik OP. Rozlohu určuje orgán ochrany krajiny a přírody. Pokud OP není vyhlášeno, považuje se za OP 50 m od hranic ZCHÚ. Při zřizování ZCHÚ by měl být kladen důraz na zřizování i OP, které jsou poté vytvořeny na míru dané lokality a nezasahují do pozemků, které by do OP nemusely být zahrnuty (zákon č. 144/1992 Sb.).

Vyhlášení ZCHÚ se skládá z několika po sobě jdoucích kroků.

1. Příprava a projednání návrhu

Prvním bodem je zpracování návrhu na vyhlášení ZCHÚ, které obstarává orgán o ochraně přírody a krajiny. V tomto návrhu orgán vyhodnotí dochovaný stav přírodního prostředí na lokalitě a navrhne žádoucí způsob a rozsah ochrany společně s ochrannými podmínkami (mzp.cz).

Návrh na vyhlášení **ZCHÚ** musí obsahovat:

- a)** název ZCHÚ, který u nově navrhovaných ZCHÚ nesmí být totožný s již existujícím názvem jiného ZCHÚ zapsaného v ústředním seznamu ochrany přírody, to se netýká již existujících ZCHÚ,
- b)** určení předmětu ochrany a jeho popis,
- c)** uvedení cílů ochrany ZCHÚ,
- d)** návrh kategorie ochrany ZCHÚ,
- e)** návrh bližších podmínek ochrany,
- f)** přehled katastrálních území a parcelních čísel pozemků dotčených navrhovanou NPR, PR, NPP nebo PP, platný k datu oznámení návrhu, nebo přehled katastrálních území dotčených navrhovaným NP nebo CHKO,
- g)** orientační výměru ZCHÚ,
- h)** odůvodnění návrhu na vyhlášení ZCHÚ (mzp.cz).

Návrh na vyhlášení **OP** obsahuje:

- a) název a kategorii ochrany ZCHÚ, pro které se OP vyhlašuje,
- b) návrh vymezení činností a zásahů, které jsou vázány na předchozí souhlas orgánu ochrany přírody, ve vyhlašovaném OP, pokud jsou navrhovány,
- c) přehled katastrálních území a parcelních čísel pozemků dotčených navrhovaným ochranným pásmem NPR, PR, NPP nebo PP, platný k datu oznámení návrhu, nebo přehled katastrálních území dotčených navrhovaným ochranným pásmem NP nebo CHKO,
- d) orientační výměr navrhovaného OP ZCHÚ,
- e) odůvodnění návrhu na vyhlášení OP ZCHÚ (mzp.cz).

Návrhy jsou vyhotoveny jak v papírové formě, tak v elektronické podobě. Jsou ZCHÚ a OP vyhlašovány zároveň, zpracovává se pouze jen jeden dokument. Pokud se však OP vyhlašuje dodatečně, zpracovává se pro něj samostatný dokument, ve kterém se odkazuje na ZCHÚ, pro které se OP vyhlašuje. Nastane-li změna v rozloze, způsobu a rozsahu ochrany ZCHÚ, vytváří se zcela nový návrh (mzp.cz).

2. Postup projednání návrhu

Prvním bodem při projednávání návrhu je zaslání návrhu na vyhlášení všem dotčeným obcím a krajům, kterých se ZCHÚ bude dotýkat. Dále jsou s návrhem obeznámeni i vlastníci nemovitostí a pozemků, kterým jsou zaslány informace, kde mohou nalézt úplné znění návrhů, kdo je oprávněn podat námitky, a lhůtu dokdy je možno námitky podat. Oznámení je zároveň zveřejněno na portálu státní správy (mzp.cz).

Případné námitky ze strany obcí a krajů jsou možné podat ve lhůtě 90 dnů od obdržení návrhů. Vlastníci nemovitostí a pozemků mohou své námitky podat do lhůty 90 dnů od obdržení písemného oznámení o navrhované ochraně. Námitky se podávají příslušnému orgánu ochrany přírody, který je zodpovědný za vyhlášení ZCHÚ. Námitky podané po výše uvedené lhůtě nejsou brány v potaz. Námitky, které vlastník může podat proti návrhu, jsou takové, že charakter, rozsah a způsob ochrany by vlastníka omezovaly ve výkonu vlastnických práv a povinností. Orgán ochrany přírody na případné námitky musí zareagovat do 60 dnů od uplynutí lhůty pro uplatnění námitek. Projednávání námitek probíhá

ve společném řízení. Následně orgán ochrany přírody předloží návrh, který je v souladu s námitkami, kterým bylo vyhověno (mzp.cz).

3. Konečná úprava návrhu a geodetické zaměření hranic území

Orgán ochrany přírody upraví návrh dle podaných námitek, kterým bylo vyhověno. Změny se mohou týkat kategorie, bližších ochranných podmínek a vymezení ZCHÚ a jeho OP podle konečných připomínek. Následně dochází ke geodetickým pracím, které spočívají v zaměření nových hranic a následně k vypracování záznamu podrobného měření změn. Zaměření nových hranic lze provést i dříve, avšak orgán ochrany přírody si musí být jist, že případné připomínky nebudou směřovány na rozlohu plánované ochrany. Geodetické zaměření je důležité z několika bodů:

- identifikace hranic území vůči pozemkům v daném území a s tím souvisejícím vlastnickým vztahům,
- povinné zavedení záznamu ZCHÚ do katastru nemovitostí dle zákona č. 344/1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky (mzp.cz).

Po provedení výše zmíněných bodů nastává vyhlášení právního předpisu. Vyhlášení se skládá z několika po sobě jdoucích kroků. Jedná se o přípravu nařízení, projednání návrhu nařízení a konečného vydání nařízení.

Příprava nařízení

Smyslem ustanovení je, aby se rozhodnutí o námitkách dle zákona č. 144/1922 Sb., nestalo pouze formálním aktem a aby v právním předpise, kterým se vyhláší příslušné ZCHÚ, nemohl orgán přírody uvést další omezení nad rámec projednaného návrhu. Prvním krokem je vydání rozhodnutí o námitkách na vyhlášení ZCHÚ, které vydává orgán na ochranu přírody a krajiny. Poté následuje vydání právního předpisu, který vyhláší ZCHÚ. Rozsah omezení vlastníků, kterých se ochrana dotkne, nesmí být větší než podle návrhu, rozhodnutí a podaných námitek. Toto ustanovení zabraňuje orgánu ochrany přírody pozměnit charakter, rozsah a rozšíření omezení vlastníků, na které by vlastníci nemohli podat námitky. Zařazením do jednotlivé kategorie nabývá ochrana režim základních ochranných podmínek, které nelze změnit správním rozhodnutím. Po projednání PP a po nabytí právní moci rozhodnutí o námitkách připraví orgán ochrany přírody návrh nařízení o vyhlášení ZCHÚ. Návrh musí obsahovat vymezení území, vymezení OP (je-li vyhlášováno),

specifikace předmětu ochrany, specifikace bližších ochranných podmínek území – výčet případných činností, vázaných na souhlas ochrany přírody v ochranném pásmu (mzp.cz).

Podklady, k vytvoření návrhu nařízení o vyhlášení ZCHÚ tvoří:

- a)** zpracovaný návrh na vyhlášení, upravený dle akceptovaných připomínek,
- b)** katastrální mapa s vyznačením hranic ZCHÚ a jeho vyhlášeného OP nebo záznam podrobného měření změn (zákon č. 26/2007 Sb. - katastrální vyhláška), vyhotovený za účelem zjištění polohy a průběhu hranic,
- c)** seznam souřadnic S-JTSK vrcholů uzavřených geometrických obrazců s přímými stranami, kterými jsou stanoveny hranice ZCHÚ s hodnotami souřadnic,
- d)** aktuální seznam parcelních čísel pozemků nebo jejich částí dotčených ochranou (mzp.cz).

Právní předpis může udávat povinnosti jen v souladu se zákonem. Povinnostmi je myšleno v rámci ZCHÚ vymezení bližších ochranných podmínek. Jedná se o činnosti, které jsou spjaty již s předchozím schválením organu ochrany přírody. Mezi bližší ochranné podmínky nejsou zařazeny činnosti zakázané. Charakter bližších ochranných podmínek vychází z konečné formy návrhu na vyhlášení. Nařízení musí být pojmově přesné a běžnému uživateli srozumitelné. V nařízení nelze přejímat ustanovení jiného právního předpisu. Obsahuje-li právní předpis přílohu, je potřeba na ní poukázat v textu právního předpisu. Název nese označení charakter právního předpisu. V našem případě se jedná o nařízení. Dále obsahuje název správního orgánu, který jej vydává, číslo a rok vydání a stručný přehled obsahu. Nařízení nedefinuje sankce za porušení povinností. Tyto sankce jsou udávány zákonem (mzp.cz).

Další dokument, z kterého se skládá návrh právního předpisu, je důvodová zpráva, která definuje:

- zhodnocení současného stavu po stránce věcné spolu s uvedením důvodů a cílů nové právní úpravy,
- zhodnocení současného stavu po stránce právní,
- výhody a nevýhody případně navrhovaných variantních řešení a zdůvodnění, která varianta se považuje za optimální,
- informace o tom, zda je vyhlášováno ochranné pásmo nebo ne a proč,
- odůvodnění jednotlivých bližších ochranných podmínek, případně způsobu jakým jsou formulovány,
- finanční dopad navrhované právní úpravy a způsob úhrady potřebných nákladů, dopad regulace na státní správu, samosprávu a na občany,
- tabulku s uvedením toho, jak byly vypořádány připomínky a námítky vlastníků a nájemců pozemků, obcí a krajů (mzp.cz).

4. Projednání návrhu nařízení

Návrh nařízení a důvodovou zprávu projedná orgán ochrany přírody s náležitými orgány státní správy, jichž se vyhlášení ZCHÚ dotýká. Dotčené orgány jsou povinny vydat vyjádření do 30 dnů od doručení návrhu. Projednávání je písemně zaznamenáno a poté je součástí spisu. Dle výsledku orgán ochrany přírody upraví návrh nařízení a důvodovou zprávu. Případné připomínky musí být definovány jednoznačně a konkrétně, řádně odůvodněny a je-li třeba upravit část textu, měla by být navržena nová formulace. Připomínky, které jsou obzvlášť důležité, nesou označení slovním obratem „tato připomínka je zásadní“. Změni-li se charakter právního předpisu na základě připomínkového řízení, zašle orgán, který jej vypracoval, návrh právního předpisu znovu k připomínkám (mzp.cz).

5. Vydání nařízení

Nařízení musí být vyhlášeno vyvěšením na úřední desce správy po dobu 15 dnů. Den vyhlášení je první den, kdy je nařízení vyvěšeno na úřední desce. Po sejmutí se dokument opatří datem sejmutí a zařadí se do příslušného spisu. Takto založený dokument je důkazem o vyvěšení dokumentu na úřední desce. Při vyvěšení nařízení elektronicky se data vyvěšení a sejmutí neevidují. Účinnost nařízení je platné patnáctý den po jeho vyhlášení. Počátek účinnosti může být i k pozdějšímu datu nebo může nabýt účinnosti dne vyhlášení. Orgán

ochrany přírody neprodleně zašle platné a účinné nařízení na pověřené obecní úřady a ty obcím, kterých se nařízení dotýká. Nařízení jsou zaslány také Ministerstvu životního prostředí. Orgán ochrany přírody vede evidenci o vydaných právních předpisech. Obsahem evidence je číslo a název právního předpisu, datum jeho schválení, datum nabytí jeho platnosti, datum nabytí jeho účinnosti, popřípadě datum pozbytí jeho platnosti (mzp.cz).

Takto vyhlášená ZCHÚ musí být zaevidovaná v katastru nemovitostí, ústředním seznamu ochrany přírody a musí být náležitě označena (mzp.cz).

ZÁVĚR

Rekultivační práce jsou dobrým nástrojem k obnově krajiny, která byla zdevastována předešlým využitím. Zahrnují postupy sloužící k navracení postižené lokality co možná k nejpřirozenějšímu přírodnímu charakteru. Druh rekultivací se volí vzhledem k budoucímu využití i vlastnostem daného území. Ne vždy jsou však rekultivační zásahy vhodné. V některých případech je lepší ponechat přírodu, ať se o „uzdravení“ postará sama.

Diplomová práce pojednává o obnově soustavy Sušankovských nádrží v blízkosti města Havířov. Tyto nádrže v minulosti plnili funkci kalových nádrží Dolu Dukla. Ač se jedná o krajinu, která byla ovlivněna člověkem, dnes je to plnohodnotná část krajiny, poskytující útočiště ohroženým rostlinným a živočišným druhům. Byla by proto škoda znehodnotit zdejší vyvinutý ekosystém nevhodnými zásahy. Výsledkem práce je tedy zařadit oblast mezi zvláště chráněné území. Takovéto legislativní opatření by zajistilo ochranu, jak samotné oblasti tak vyskytujícím se druhům a napomohlo by k dalšímu rozvoji lokality.

Domnívám se, že zvolená varianta obnovy byla zvolena správně, vzhledem k vyskytujícím se druhům, které je třeba chránit. Byly uvažovány i další možné obnovy, avšak nalezený rostlinný a živočišný druh působily jako limitní faktor při realizaci možného budoucího využití, dalším limitním faktorem bylo ekonomické hledisko celé výstavby.

Diplomová práce mi pomohla pochopit proces rekultivací, nahlédnout na problematiku obnovy lokalit a celkového výběru vhodné varianty. Nejedná se vždy o snadný proces a každá varianta s sebou nese určité množství problému, které je potřeba vyřešit, aby výsledek byl podle představ.

Myslím, že do budoucna se na našem území bude vyskytovat daleko více podobných lokalit, jako je to v případě Sušankovských nádrží, vzhledem k ustupující těžbě nerostných surovin v našem regionu a k uzavírce dolů. V prvotních fázích se bude jednat o tzv. měsíční krajinu, jak bývá často krajina postižená těžbou označovaná, ale postupem času se z ní stane oblast s plně vyvinutým ekosystémem, který zaslouží ochranu jako oblasti vyvinuté přirozeně.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. ACOSTA, J. A. a P. MARTÍNEZ-PAGÁN, S. MARTÍNEZ-MARTÍNET, A. FAZ, R. ZORNOZA, D. M. CARMONA. *Assessment of environmental risk of reclaimed mining ponds using geophysical and geochemical techniques*. Journal of Geochemical Exploration. 2014, 147, s. 80 – 90.
2. AGUSTYNIAK – OLPINSKA, E. *Rozwój krainy a skutki środowiskowe – od przeszłości do przyszłości*. In: RACLAVSKÁ, H. a K. RACLAVSKÝ, (eds.). *Hornická a posthornická krajina Horního Slezska: mezinárodní konference: 2. -4. 10. 2001 v Ostravě*. Ostrava: VŠB-Technická univerzita, 2001. ISBN 80-7078-930-1.
3. BARTOŇOVÁ, B. *Hodnocení výskytu fauny a flóry v poklesových kotlinách Horního Slezska*. Ostrava, 2015. Bakalářská práce. VŠB – TU Ostrava, Hornicko-geologická fakulta, Institut environmentálního inženýrství.
4. BERNARD, M. *Ochrana životního prostředí v hornictví*. Tábor: Ekologický servis, 2005.
5. BOTANY. *Allium vicotrialis L. – česnek hadí / cesnak hadí*. [online], 2017 [2017-04-20], dostupné z: <http://botany.cz/cs/allium-victorialis/>
6. BRADSHAW, A.D. a M. J. CHADWICK. *The Restoration of Land*. Berkeley Los Angeles: University of California Press, 1980. ISBN 0-520-03961-0.
7. BŘENEK, R. *Revitalizace území Dukla*. Ostrava, 2009. Bakalářská práce. VŠB – TUO Ostrava, Hornicko-geologická fakulta.
8. CULEK, M. *Biogeografické členění České republiky*. Praha: Enigma, 1996
9. ČERNÝ, I. *Uhelné hornictví v ostravsko-karvinském revíru*. Ostrava: Anagram, 2003. ISBN 80-7342-016-3.
10. ČEŘOVSKÝ, J. *Základy ochrany přírody*. Praha: SPN, 1966.
11. ČESKO. Zákon č. 144 ze dne 19. února 1992 o ochraně přírody a krajiny. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1992, částka 28. Dostupný také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-114/zneni-20160101>.
12. ČESKO. Vyhláška č. 395 ze dne 11. června 1992, kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1992, částka 80. Dostupný také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-395>

13. DEMEK, J. a P. MACKOVČIN, (eds.). *Zeměpisný lexikon ČR*. Vyd. 2. Brno: AOPK ČR, 2006. ISBN 80-86064-99-9.
14. DOPITA, M. *Geologie české části hornoslezské pánve*. Praha: Ministerstvo životního prostředí ČR, 1997. ISBN 80-7212-011-5.
15. DRLÍK, R. *Asanace a rekultivace území postižených uhelnou těžbou*. Ostrava: Státní vědecká knihovna v Ostravě, 1964.
16. EWEL, J. J. 1987. *Restoration is the ultimate test of ecological theory*. [online] pp. 31-33 In: W. R. Jordan, M. E. Gilpin, and J. D. Aber, (eds.). *Restoration Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge, U.K. [cit. 2016-11-15]. Available on: <http://people.clas.ufl.edu/jackewel/files/ewel-putz-front-ecol-environ-2004.pdf>.
17. FLORA OF NORTH AMERICA. *Allium victorialis*. [online], [2017-04-20], dostupné z: http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=200027546
18. FROUZ, J. *Interakce rostlin, půdy a půdních živočichů a jejich vliv na sukcesi rostlinných a živočišných společenstev na disturbovaných území*. In: PRACH, K., P., PYŠEK, P., KOVÁŘ, I., JONGEPIEROVÁ and K., ŘEHOUNKOVÁ, (eds.). *Botanika a ekologie obnovy: Botanical research and ecological restoration: konference ČBS, 25 - 26. 11.2005, Praha*. Praha: Česká botanická společnost, 2006. Zprávy (Česká botanická společnost). ISBN 80-86632-11-3.
19. GREMLICA, T. *Industriální krajina a její přirozená obnova: právní východiska a rekultivační metodika oblastí narušených těžbou*. Praha: Novela bohémica, 2013. ISBN 978-80-87683-10-1.
20. HARTL, J. *Biologické hodnocení: Splašková kanalizace Skleníky Havířov, Asanace a rekultivace ČOV – kalové nádrže podél Sušanky, terénní úpravy v nádrži 3b*. 2012
21. HAVRLANT M., *Tendence v antropogenizaci přírodních složek v česko – polském příhraničí Horního Slezska a ostravské průmyslové oblasti*. In: *Změny geografického prostředí v pohraničních oblastech hornoslezského a ostravského regionu: sborník referátů z česko-polské konference konané ve dnech 17. - 18. května 2001 v Ostravě*. Vyd. 1. Editor Jan Prášek. Ostrava: Ostravská univerzita, 2001, 230 s. ISBN 80-7042-802-3.

22. HAVRLANT, M. *Antropogenní formy reliéfu a životní prostředí v ostravské průmyslové oblasti*. SPN Praha 1980.
23. HAVRLANT, M. a L. BUZEK. *Nauka o krajině*. SPN, Praha, 1985.
24. HEJNÝ, S., B. SLAVÍK, et al. *Květena České republiky* 1. 2. vyd. Praha: Akademie věd České republiky, 1997. ISBN 80-200-0643-5.
25. HETT, S. Was ist rekultivierung? – Das wird darunter verstanden. *Helpster* [online]. [cit. 2016-11-24]. Available on: http://www.helpster.de/was-ist-rekultivierung-das-wird-darunter-verstanden_167696
26. HUDÁČEK, M., B. ANTAL, M. ZLOCHA. 2000. *Hodnotenie vplyvov banském činnosti na životné prostredie*. In Mineral raw materials and mining activity in the 21st century. Part II. Ostrava: VŠB.
27. HUDEC, K., Š. HUSÁK, J. JANDA., *Mokřady České republiky: Přehled vodních a mokřadních biotopů České republiky*. 2. verze. Třeboň: Český ramsarský výbor, 1993.
28. HUBERT, J. *Oribatid mites (Acari: Oribatida) on reclaimed and unreclaimed wasteland near Chvaletice (Czech Republic)*. - Acta Soc. Zool. Bohem., 2001.
29. CHLUPÁČ, I. *Geologická minulost České republiky*. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-0914-0.
30. CHYTRÝ, M. *Katalog biotopů České republiky: Habitat catalogue of the Czech Republic*. 2. vyd. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2010. ISBN 978-80-87457-02-3.
31. THE IUNC RED LIST OF THREATENED SPECIES. [online]. 2016. [cit. 2016-11-24]. Available on: <http://discover.iucnredlist.org/>
32. JAŠUREK, M. et al. *Sborník o stavu prostředí v Ostravě*. Ostrava: Pro Statutární město Ostravu vydal Repronis, 2006, ISBN 80-732-9123-1.
33. JUST T. et. al. (2003): *Revitalizace vodního prostředí*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. str. 144.
34. KAŠOVSKÁ, K. *Studium malakocenóz vybraných odvalů Karvinska*. Ostrava, 2009. Diplomová práce. VŠB – TU Ostrava, Hornicko – geologická fakulta, Institut environmentálního inženýrství.
35. KLUIBR, J. *Meliorace II. Vodňany: Střední rybářská škola a Vyšší odborná škola vodního hospodářství a ekologie*, 2010. ISBN 978-80-87096-11-6.

36. KOVÁŘ, P. *Ekologie obnovy poškozené krajiny*. In: PRACH, K., P., PYŠEK, P., KOVÁŘ, I., JONGEPIEROVÁ and K., ŘEHOUNKOVÁ, (eds.). Botanika a ekologie obnovy: Botanical research and ecological restoration: konference ČBS, 25. - 26. 11.2005, Praha. Praha: Česká botanická společnost, 2006. Zprávy (Česká botanická společnost). ISBN 80-86632-11-3.
37. KOUTECKÁ, V. *Biologické hodnocení: kalové nádrže podél Sušanky*. 2008
38. KOUTECKÁ, V. a T., KOUTECKÝ. *Sukcese na antropogenních stanovištích hornické krajiny Ostravsko-karvinského revíru*. In: PRACH, K., P., PYŠEK, P., KOVÁŘ, I., JONGEPIEROVÁ, K., ŘEHOUNKOVÁ, (eds.). Botanika a ekologie obnovy: Botanical research and ecological restoration: konference ČBS, 25. -26. 11. 2005, Praha. Praha: Česká botanická společnost, 2006. Zprávy (Česká botanická společnost). ISBN 80-86632-11-3.
39. KRYL, V., E. FRÖHLICH, J. SIXTA., *Zahlužení hornické činnosti a rekultivace*. 1. vyd. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2002, 80 s. ISBN 80-248-0111-6.
40. KRÍŽ, H. 1983. *Hydrologie podzemních vod*, 1. vyd., Academia, Praha.
41. KVĚTENA ČR. *Česnek hadí (Allium victorialis)*, [online] 2016, [2017-04-20], dostupné z: <http://www.kvetenacr.cz/detail.asp?IDdetail=253>
42. KVĚTOŇ, V. a V. VOŽELNÍK., *Klimatické oblasti Česka: Klasifikace podle Quitta za období 1961-2000*. Vyd 1. Olomouc: UP Olomouc, 2011. ISBN 978-80-244-2813-0.
43. MAJKUS, Z. *Ekologicko-faunistická charakteristika arachnocenóz vybraných ostravských hald*. Ostrava: Pedagogická fakulta v Ostravě, 1988.
44. MARTINEC, P. *Vliv ukončení hlubinné těžby uhlí na životní prostředí*. Ostrava: Pro Ústav geoniky AV ČR v Ostravě vydalo nakl. Anagram, 2006. ISBN 80-7342-098-8.
45. MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Metodika vyhlášení přírodních rezervací a přírodních památek*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, odbor zvláštní území ochrany přírody a krajiny, [online] 2011, [2017-04-04] Dostupné také z: [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/vyhlasovani_prirodnich_reze rvaci_metodika/\\$FILE/OZCHP-Metodika_vyhlasovani_%20PR_a_PP-20111222.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/vyhlasovani_prirodnich_reze rvaci_metodika/$FILE/OZCHP-Metodika_vyhlasovani_%20PR_a_PP-20111222.pdf)

46. MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, *Ramsarská úmluva o mokřadech*. [online]. 2016 [cit 2017-03-14]. Dostupné z: http://www.mzp.cz/cz/ramsarska_umluva_o_mokradech
47. MITSCH, W. J., GOSSELINK, J.G., *Wetlands*. Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1986. [cit. 2016-11-24]. Available on: <http://www.sciencedirect.com>.
48. MÍCHAL, I. *Ekologická stabilita*. 2. rozš. vyd. Brno: Veronica, 1994. ISBN 80-85368-22-6.
49. MRÁZEK, J. *Comparision of the growth of dominant trees (betula pendula, Populus tremula) in primary succession on toxic substrate*. In: KOVÁŘ. P.,(eds.) *Natural recovery of human-made deposits in landscape (Biotic interaction and ore/ash-slag artificial ekosystem)*, p. 194-199, Academia, Prague.
50. NEUSTUPA, J. and P., ŠKALOUD. *Contribution to the knowledge of soil algae of two abandoned industrial sedimentation basins in Eastern Bohemia*. In: Department of Botany, Facvulty of Science, Charles University of Prague [online] 2005, [cit. 2016-11-22]. Dostupné z: <https://botany.natur.cuni.cz/neustupa/neustupa-skaloud-2004.PDF>
51. OPATRŇÝ, E. *Zoogeografie*. Olomouc: UP Olomouc, 2001. ISBN 80-244-0011-1.
52. ORME, A. R., *Wetland morphology, hydrodynamics and sedimentation*. In: WILLIAMS, M., (eds.). *Wetlands: A Threatened Landscape*, Basil Blackwell, Oxford, 1990. [cit. 2016-11-24]. Available on: <http://www.sciencedirect.com>.
53. PALICE, Z. and Z. SOLDÁN. *Lichen and bryophyte species diversity on toxic substrates in the abandoned sedimentation basins of Chvaletice and Bukovina*. Praha: Academia, 2004.
54. POHLOVÁ, R., (2004). *Changes on microsites of the moss Ceratodon purpureus and lichens Peltigera didactyla and Cladonia sp. div. in the abandoned sedimentation basin in Chvaletice*. In: Kovář, P., (eds.): *Natural Recovery of Human-Made Deposits in Landscape*. pp. 222–234, (Biotic Interactions and Ore/Ash-Slag Artificial Ecosystems). Academia, Prague.
55. POLÁŠEK, Z. *Ústní sdělení*. Havířov – Město, 73601, 28. 2. 2017.
56. POKORNÝ, E. *Rekultivace*. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2001. ISBN 80-7157-489-9.

57. POVODÍ ODRY. *Atlas hlavních vodních toků povodí Odry: Odra* [online]. © 2012 [cit. 2016-11-24]. Dostupné z: https://www.pod.cz/atlas_toku/odra.html.
58. PROCHÁZKA F. [ed.]: *Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky (stav v roce 2000)*. 2001 – Příroda, Praha, 18: 1–166. ISBN 80–86064–52–2. Dostupný také z: http://portal.nature.cz/publik_syst/files/RL_OP18_cevnt.pdf
59. PRACH, K. *Ekologie obnovy jako mladý obor a uplatnění botaniky v něm*. In: PRACH, K., P., PYŠEK, P., KOVÁŘ, I., JONGEPIEROVÁ and K., ŘEHOUNKOVÁ, (eds.) *Botanika a ekologie obnovy: Botanical research and ecological restoration: konference ČBS, 25. - 26. 11. 2005, Praha*. Praha: Česká botanická společnost, 2006. Zprávy (Česká botanická společnost). ISBN 80-86632-11-3.
60. PRYMUS, Z., 1992: *Hodnocení vlivu navrhované výstavby obchodního centra v mokřadní lokalitě Havířov-kruhový objezd na životní prostředí*. Compiled by: Výrobně obchodní družstvo Intereco, 735 95 Bystřice nad Olší, 15th June 1992
61. QUITT, Evžen. *Klimatické oblasti Československa*. Vyd.1. Brno: ČAV - GÚ. 1971.
62. RAMSAR CONVECTION. *An introduction to The Ramsar convention on wetlands*. CH – 1196 Gland, Switzerland, 2016.
63. ŘEHOUNEK, J., ŘEHOUNKOVÁ K. a K. PRACH. (eds.). *Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi*. České Budějovice: Calla, 2010. ISBN 978-80-87267-09-7.
64. SANTARIUS, A. *Rekultivace a odstraňování následků hlubinné těžby uhlí v OKR*. Uhlí rudy: geologický průzkum. Marcela Hallová. Praha, 2010, roč. 58, č. 3, ISSN 1210-7697.
65. SÁDLO, J. a D. STORCH. *Biologie krajiny: biotopy České republiky*. Vydání 2. Praha: Vesmír, spol. s.r.o., 2000.
66. SEDLÁČKOVÁ L., 2012. *Geologie porubských vrstev hornoslezské pánve (ostravské souvrství, namur)*. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava. Hornicko-geologická fakulta. Disertační práce.
67. SCHAUER, T. *Svět rostlin: 1150 květín, trav, travin, stromů a keřů střední Evropy*. 4. vyd. Ilustroval Claus CASPARI, přeložil Miroslav VOLF. Čestlice: Rebo, 2013. Velký průvodce přírodou (Rebo). ISBN 978-80-255-0715-5.

68. SHENGJIE, H., ZHENGUO, N., YAFEN, CH., LIFENG, L., HAIYING, Z., *Global wetland: Potencional distribution, wetland loss, and status*. Science of The Total Environment. 2017, 586, s. 319 – 327. [cit. 2016-11-24]. Available on: <http://www.sciencedirect.com> .
69. SKLENÍČKA, P. *Základy krajinného plánování*. Vyd. 2. Praha: Naděžda Skleníčková, 2003. ISBN 80-903206-1-9.
70. SMOLA, J. *Ústní sdělení*. Odbor životního prostředí – Statutární město Havířov, Havířov – Město, Svornosti 2, 73601, 3. 8. 2016.
71. SMOLÍK, D. a V. DIRNER. *Význam rekultivace jako proces obnovy narušené biosféry: Environmentální vzdělávání*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 2006. ISBN 80-248-1113-8.
72. STALMACHOVÁ, B. *Nejlepší praktiky v managementu brownfieldů: Best practices in brownfield management*. Part B. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, Hornicko-geologická fakulta, 2012. ISBN 978-80-248-2797-1.
73. STALMACHOVÁ, B. *Sanace a rekultivace zvodnělých poklesových kotlin a sedimentačních nádrží v hornické krajině Horního Slezska*. [online] 2011. [cit. 2016-10-29]. Dostupné z: http://www.cobramance.eu/Portals/0/CM%20media/Ostrava_Straznice_2011.pdf
74. STALMACHOVÁ, B. *Základy ekologické obnovy průmyslové krajiny*. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 1996, ISBN 80-7078-375-3.
75. SUK M. a J. MATYÁŠEK. 2010. *Antropogeneze v geologii* [online]. 1 vyd. Brno: Masarykova univerzita, [cit. 2016-10-29]. Elportál. ISSN 1802-128X. Dostupné z: <http://is.muni.cz/do/1499/el/estud/pedf/js10/antropog/web/index.html>
76. ŠANDERA M. *Mapa rozšíření *Natrix tessellata* v České republice*. In: Zicha O. (ed.) Biological Library – BioLib. [online] 2017. [cit. 2016-10-29]. Dostupné z: www.biolib.cz/cz/taxonmap/id111
77. ŠTYS, S. *Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin*. 1. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1981, 678 s.
78. TOLASZ, R. et al., *Atlas podnebí Česka*. Vyd 1. Praha: ČHMÚ, 2007. ISBN 978-80-86690-21.

79. URBANCOVÁ, L. 2014. *Growth of tree species on spoil heaps in Czech Republic (Moravian-Silesian region): monography*. Ed. Vyd. 1. Překlad Miroslav Kvíčala. Košice: TU v Košiciach. ISBN 978-80-553-1845-5.
80. ÚZEMNÍ PLÁN. *Územní plán Havířov – hlavní výkres*. [online]. 2016. [cit. 2016-10-29]. Dostupný z: http://www.havirov-city.cz/dokumenty/uzemni-planovani/uzemni-plan-havirov/opatreni-obecne-povahy-graficka-cast/a2-hlavni-vykres/stahnout_cz.html
81. ÚZEMNÍ PLÁN. *Územní plán Havířov – hlavní výkres - legenda*. [online]. 2016. [cit. 2016-10-29]. Dostupný z: http://www.havirov-city.cz/dokumenty/uzemni-planovani/uzemni-plan-havirov/opatreni-obecne-povahy-graficka-cast/a2-hlavni-vykres-legenda_cz.html
82. VAŇKOVÁ, J. *Jak rostliny osidlují opuštěná odkaliště?*. Živa. 2005, č. 5, s. 201-209. Dostupné z: <http://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/jak-rostliny-osidluji-opustena-odkaliste.pdf>
83. VAUGHN, K. J., et al., *Restoration ecology*. The nature education [online] 2014. [cit. 2016-11-24]. Dostupné z: <http://www.nature.com/scitable/knowledge/library/restoration-ecology-13339059>
84. VENDETTI, J. *Storing coal slurry*. *Geotimes*. [online] 2016. [cit. 2016-11-15]. Dostupné z: <http://www.geotimes.org/dec01/NNcoal.html>
85. VLČEK, P. Ústní sdělení, Havířov – Město, 73601, 2. 4. 2017.
86. VLČEK, P a V. ZAVADIL. *Užovka podplamatá v České republice*. In: Zoo Report Profi. 2012.
87. VOS C. C., P. OPDAM., edited by Claire C. Vos, Paul Opdam. *Landscape Ecology of a Stressed Environment*. Dordrecht: Springer Netherlands, 1993. ISBN 9789401123181.
88. WANG, Ch., D., HARBOTTLE, Q., LIU, Z., XU. *Current state of fine mineral tailings treatment: A critical review on theory and practice*. *Minerals Engineering*. 2014, 58, s. 113 - 131. Available on: <http://www.sciencedirect.com>
89. WEISSMANNOVÁ, H, *Ostravsko*. 1. vyd. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2004, ISBN 80-860-6467-0.

90. ZAMARSKÝ, V., TYLČER J. a T. STŘELEČ. *Regenerace průmyslových ploch*. 1. vyd. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2009, 134 s. ISBN 978-80-248-2132-0.
91. ZÁSTĚROVÁ, P., M., MARSCHALKO, D., NIEMIEC, J., DURĐÁK, R., BULKO, J., VLČEK. *Analysis of possibilities of reclamation waste dumps after coal minig*. Procedia earth and planetary science. 2015, 15, s. 656 – 662.
92. ZWACH, I. *Obojživelníci a plazi České republiky: encyklopedie všech druhů, určovací klíč*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2509-3.

SEZNAM POUŽITÝCH MAP

1. Mapa územního plánu území

Zdroj: havirov-city.cz, dostupný z: http://www.havirov-city.cz/dokumenty/uzemni-planovani/uzemni-plan-havirov_cz.html

2. Mapa zájmového území

Zdroj: google.de, dostupné z: <https://www.google.de/maps/place/Hav%C3%AD%C5%99ov,+%C4%8Cesko/@49.7966152,18.4300479,2225m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x4713fed1a555183d:0x400af0f661507b0!8m2!3d49.7803923!4d18.4306254>

3. Vojenské mapování I.

Zdroj: oldmaps.geolab.cz, dostupné z: http://oldmaps.geolab.cz/map_viewer.pl?lang=en&map_root=1vm&map_region=sl&map_list=s012

4. Vojenské mapování II.

Zdroj: oldmaps.geolab.cz, dostupné z: http://oldmaps.geolab.cz/map_viewer.pl?lang=en&map_root=2vm&map_region=mo&map_list=O_5_X

5. Vojenské mapování III.

Zdroj: oldmaps.geolab.cz, dostupné z: http://oldmaps.geolab.cz/map_viewer.pl?lang=en&map_root=3vm&map_region=25&map_list=4061_3

6. Mapa zájmového území 50. léta 20. století

Zdroj: kontaminace.cenia.cz, dostupné z: <http://kontaminace.cenia.cz/>

7. Mapa zájmového území – rok 2003

Zdroj: mapy.cz, dostupné z: <https://mapy.cz/letecka2003?x=18.4374719&y=49.7969253&z=16&source=muni&id=4605>

8. Mapa zájmového území – rok 2006

Zdroj: mapy.cz, dostupné z:
<https://mapy.cz/letecka2006?x=18.4374719&y=49.7969253&z=16&source=muni&id=4605>

9. Mapa zájmového území – rok 2012

Zdroj: mapy.cz, dostupné z:
<https://mapy.cz/letecka2012?x=18.4374719&y=49.7969253&z=16&source=muni&id=4605>

10. Mapa zájmového území – současnost

Zdroj: google.de, dostupné z:
<https://www.google.de/maps/place/Hav%C3%AD%C5%99ov,+%C4%8Cesko/@49.7979301,18.4347023,1227m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x4713fed1a555183d:0x400af0f661507b0!8m2!3d49.7803923!4d18.4306254!5m1!1e4>

11. Geomorfologické členění České republiky

Zdroj: treking.cz, dostupné z: <http://www.treking.cz/regiony/celky.htm>

12. Ostravská pánev

Zdroj: moravske-karpaty.cz, dostupné z: <http://moravske-karpaty.cz/prirodni-pomery/geomorfologie/ostravska-panev/>

13. Fytografické členění České republiky

Zdroj: is.muni.cz, dostupné z:
https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/prif/ps10/biogeogr/web/book/fytogeo_full.jpg

14. Zimoviště užovek

Zdroj: google.de, dostupné z:
<https://www.google.de/maps/place/Hav%C3%AD%C5%99ov,+%C4%8Cesko/@49.7972737,18.435886,1372m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x4713fed1a555183d:0x400af0f661507b0!8m2!3d49.7803923!4d18.4306254>

15. Naleziště česneku hadího (*Allium victorialis*)

Zdroj: google.de, dostupné z: <https://www.google.de/maps/@49.7972161,18.4305214,1334m/data=!3m1!1e3>

16. Výskyt užovky podplamaté (*Natrix tessellata*) v ČR

Zdroj: biolib.cz, dostupné z: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id111/>

17. Výskyt užovky podplamaté (*Natrix tessellata*)

Zdroj: dostupné z: iucnredlist.org, <http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=157256>

SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

1. PODHAJSKÝ F. M. a D. SMOLÍK. *Technologické postupy úprav krajiny po těžbě a zpracování rudných a nerudných surovin rekultivacemi*, ÚVR – OSTI, svazek 30, Praha 1986.
2. POKORNÝ, E. *Rekultivace*. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2001. ISBN 80-7157-489-9.

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

BH	Biologické hodnocení
C2	Silně ohrožený podle Červeného seznamu
CR	Kriticky ohrožený podle IUNC
ČOV	Čistírna odpadních vod
ČBÚ	Český báňský úřad
ČRN	Česká národní rada
EN	Ohrožený druh podle IUNC
HP	Hornoslezská pánev
CHKO	Chráněná krajinná oblast
IUNC	Internacional union for conservation of nature
KO	Kritický ohrožený podle vyhlášky 395/1992 Sb.
LC	málo dotčený druh podle IUNC
MHD	Městská hromadná doprava
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
MZe	Ministerstvo zemědělství
NPP	Národní přírodní památka
NPR	Národní přírodní rezervace
NT	Téměř ohrožený druh podle IUNC
O	Ohrožený podle vyhlášky 395/1992 Sb.
OC	Obchodní centrum
OKR	Ostravsko – karvinský revír

OP	Ochranné pásmo
PP	Přírodní památka
PR	Přírodní rezervace
S–JTSK	Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
SO	silně ohrožený podle vyhlášky 395/1992 Sb.
ÚSES	Územní systém ekologické stability
VU	Zranitelný druh podle IUNC
ZCHÚ	Zvláště chráněné území
ZPK	Zvodnělé poklesové kotliny

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Mapa územního plánu území (ÚP - Havířov).....	2
Obrázek 2: Mapa zájmového území (google.de).....	3
Obrázek 3: Vojenské mapování I. (oldmaps.geolab.cz).....	7
Obrázek 4: Vojenské mapování II. (oldmaps.geolab.cz)	7
Obrázek 5: Vojenské mapování III. (oldmaps.geolab.cz)	8
Obrázek 6: Mapa zájmového území 50. léta 20. století (kontaminace.cenia.cz)	9
Obrázek 7: Mapa zájmového území - rok 2003 (mapy.cz)	9
Obrázek 8: Mapa zájmového území - rok 2006 (mapy.cz)	10
Obrázek 9: Mapa zájmového území - rok 2012 (mapy.cz)	10
Obrázek 10: Mapa zájmového území - současnost (google.de).....	11
Obrázek 11: Geomorfologické členění České republiky (tregink.cz).....	13
Obrázek 12: Ostravská pánev (moravske-karpaty.cz).....	14
Obrázek 13: Fytografické členění České republiky (is.muni.cz)	17
Obrázek 14: Halda Ema (Voláková, 2017)	26
Obrázek 15: Morfologické typy odvalů (Podhajský, Smolík, 1986)	26
Obrázek 16: Druhy odkališť (Pokorný, 2001).....	29
Obrázek 17: Údolní odkaliště a jeho funkční části (Pokorný, 2001)	42
Obrázek 18: Postup technické rekultivace rozměrnějšího odkaliště (Pokorný, 2001)	43
Obrázek 19: Naleziště česneku hadího (<i>Allium victorialis</i>) (google.de).....	49
Obrázek 20: Česnek hadí (<i>Allium victorialis</i>), (Voláková, 2017).....	50
Obrázek 21: Zimoviště užovek (google.de)	52
Obrázek 22: Břeh nádrže č. 2 (Voláková, 2017).....	52
Obrázek 23: Výskyt užovky podplamaté (<i>Natrix tessellata</i>) v ČR (biolib.cz)	55

Obrázek 24: Výskyt užovky podplamaté (<i>Natrix tessellata</i>) (iuncredlist.org)	55
---	----

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: plochy nádrží (Hartl, 2012)	4
--	---

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Přehled zastoupení jednotlivých taxonů	53
--	----

Graf 2: Poměr zastoupení jednotlivých taxonů v období 2012 a 2016 - 2017	54
--	----

SEZNAM PŘÍLOH A FOTODOKUMENTACE

Příloha 1: Nálezová tabulka - dřeviny	1
---	---

Příloha 2: Nálezová tabulka - byliny	4
--	---

Příloha 3: Nálezová tabulka - savci	14
---	----

Příloha 4: Nálezová tabulka - ptáci	15
---	----

Příloha 5: Nálezová tabulka - plazi	20
---	----

Příloha 6: Nálezová tabulka - obojživelníci	21
---	----

Příloha 7: Nálezová tabulka - ryby	21
--	----

Příloha 8: Průběh terénu	
--------------------------	--

Příloha 9: Výkres varianta č. I	
---------------------------------	--

Příloha 10: Výkres varianta č. II	
-----------------------------------	--

Příloha 11: Výkres varianta č. III	
------------------------------------	--

Příloha 12: Orientační klíč	
-----------------------------	--

Příloha 13: CD	
----------------	--

Foto 1: Odtěžování sedimentů, (Vlček, 2016)	1
---	---

Foto 2: Křídlatka japonská (<i>Reynoutria japonica</i>), (Voláková, 2016).....	1
--	---

Foto 3: Odřezky, (Voláková, 2017).....	2
--	---

Foto 4: Odtěžený dřevní materiál, (Voláková, 2017).....	2
---	---

Foto 5: Odtěžená terasa, (Voláková, 2017)	3
Foto 6: Přístupová cesta na lokalitu, (Voláková, 2016)	3
Foto 7: Pohled na nádrž č. 1 z jižní strany, (Voláková, 2016)	4
Foto 8: Výpust' na nádrži č. 1, (Voláková, 2016).....	4
Foto 9: Pohled na nádrž č. 1 ze severní strany, (Voláková, 2016).....	5
Foto 10: Cesta mezi nádrží č. 1 a 2, (Voláková, 2016)	5
Foto 11: Sušanka, (Voláková, 2017).....	5
Foto 12: Cesta okolo nádrže č. 2, (Voláková, 2016).....	6
Foto 13: Břehový porost nádrže č. 2, (Voláková, 2016)	6
Foto 14: Nádrž č. 2 ze severní strany, (Voláková, 2016).....	6
Foto 15: Nádrž č. 3a ze severní strany, (Voláková, 2016)	7
Foto 16: Nádrž č. 3a z jižní strany, (Voláková, 2016)	7
Foto 17: Hráze mezi nádrží č. 3a a 3b, (Voláková, 2016).....	7
Foto 18: Nádrž č. 3a, (Voláková, 2016)	7
Foto 19: Dolnosušský potok, (Voláková, 2016).....	8
Foto 20: Ústí potoka do nádrže č. 3a, (Voláková, 2016).....	8
Foto 21: Nádrž č. 3a, (Voláková, 2016)	8
Foto 22: Nádrž č. 3b ze severní strany, (Voláková, 2016).....	9
Foto 23: Nádrž č. 3b z jižní strany, (Voláková, 2016)	9
Foto 24: Nádrž č. 3c ze severní strany, (Voláková, 2016)	10
Foto 25: Nádrž č. 3c z jižní strany, (Voláková, 2016)	10
Foto 26: Nádrž č. 4 ze severní strany, (Voláková, 2016).....	11
Foto 27: Nádrž č. 4 z jižní strany, (Voláková, 2016)	11
Foto 28: Cesta okolo nádrže č. 4 z východní strany, (Voláková, 2016)	12
Foto 29: Bývalá nádrž č. 4b (Voláková, 2016)	12

Foto 30: Cesta okolo nádrže č. 4 ze západní strany (Voláková, 2016)	13
Foto 31: Břeh nádrže č. 3a (Voláková, 2016)	13
Foto 32: Zimoviště užovek (Voláková, 2017).....	13
Foto 33: Zimoviště užovek (2) (Voláková, 2017).....	13
Foto 34: Plující užovka podplamatá (<i>Natrix tessellata</i>) (Voláková, 2017).....	14
Foto 35: Odchyt užovky podplamaté (<i>Natrix tessellate</i>) (Voláková, 2017)	14
Foto 36: Užovka podplamatá (<i>Natrix tessellata</i>) (Vlček, 2016)	14
Foto 37: Ještěrka obecná (<i>Lacera agilis</i>) (Voláková, 2017)	14
Foto 38: Práce v terénu (Bartoňová, 2017)	14
Foto 39: Odchyt obojživelníka (Voláková, 2017).....	14
Foto 40: Skokan zelený (<i>Pelophylax esculentus</i>) (Voláková, 2017).....	15
Foto 41: Skokan hnědý (<i>Rana temporaria</i>) (Voláková, 2016)	15
Foto 42: Labuť velká (<i>Cygnus olor</i>) (Voláková, 2017)	15
Foto 43: Morčák velký (<i>Megus mergansen</i>) (Voláková, 2017)	15
Foto 44: Kachna divoká (<i>Anas platyhynchos</i>) (Voláková, 2017)	15
Foto 45: Ouklej obecná (<i>Alburnum alburnum</i>) (Voláková, 2017).....	15
Foto 46: Blatouch bahení (<i>Caltha palustris</i>) (Voláková, 2016).....	16
Foto 47: Barvínek menší (<i>Vinca minor</i>) (Voláková, 2017).....	16
Foto 48: Pryšec chvojka (<i>Euphorbia cyparissias</i>) (Voláková, 2017)	16
Foto 49: Podběl lékařský (<i>Tussilago farfara</i>) (Voláková, 2017)	16
Foto 50: Česnekáček lékařský (<i>Alliaria petiolata</i>) (Voláková, 2017)	16
Foto 51: Devěsíl bílý (<i>Patesites albus</i>) (Voláková, 2017).....	16
Foto 52: Netykavka žlaznatá (<i>Impatines gladurifera</i>) (Voláková, 2016)	17
Foto 53: Rozrazil rezekvítek (<i>Veronica chamaedrys</i>) (Voláková, 2016)	17
Foto 54: Jahodník obecný (<i>Fragaria vesca</i>) (Voláková, 2016)	17

Foto 55: Kostival hliznatý (<i>Symphytum officiale</i>) (Voláková, 2017).....	17
Foto 56: Viola lesní (<i>Viola reichenbachiana</i>) (Voláková, 2017).....	17
Foto 57: Ptačinec žabinec (<i>Stellaria media</i>) (Voláková, 2016)	17
Foto 58: Smetánka lékařská (<i>Taraxacum officinale</i>) (Voláková, 2017)	18
Foto 59: Popenec obecný (<i>Glechoma hederacea</i>) (Voláková, 2017)	18
Foto 60: Řeřišnice luční (<i>Cardamine pratensis</i>) (Voláková, 2017).....	18
Foto 61: Růže šípková (<i>Rosa cacina</i>) (Voláková, 2016)	18
Foto 62: Dub letní (<i>quercus robur</i>) (Voláková, 2017).....	18
Foto 63: Lípa velkolistá (<i>Tillia cordata</i>) (Voláková, 2017).....	18
Foto 64: Ořešák královský (<i>Juglans regia</i>) (Voláková, 2017).....	19
Foto 65: Trnovník akát (<i>Robinia pseudoacacia</i>) (Voláková, 2017)	19
Foto 66: Habr obecný (<i>Carpinus betulus</i>) (Voláková, 2017).....	19
Foto 67: Vrba bílá (<i>Salix alba</i>) (Voláková, 2017).....	19
Foto 68: Jasan ztepilý (<i>Fraxinus excelsior</i>) (Voláková, 2017)	19

PŘÍLOHY

Příloha 1: Nálezová tabulka - dřeviny

DŘEVINY				
druh česky	<i>druh latinsky</i>	ohrožení	BH 2012	2016 - 2017
bez černý	<i>Sambusa nigra</i>		+	+
borovice lesní	<i>Pinus sylvestris</i>		+	+
bříza bělokorá	<i>Betula pendula</i>		+	+
buk lesní	<i>Fagus sylvatica</i>		+	+
dub letní	<i>Quercus robur</i>		+	+
habr obecný	<i>Carpinus betulus</i>		+	+
hloh	<i>Crataegus</i>		+	+
jasan ztepilý	<i>Fraxinus excelsior</i>		+	+
javor jasanolistý	<i>Acer negundo</i>		+	+
javor klen	<i>Acer pseudoplatanus</i>		+	+
javor mleč	<i>Acer platanoides</i>		+	+
jeřáb ptačí	<i>Sorbus aucuparia</i>		+	+
jmelí listnáčové	<i>Viscum album</i>		+	+

druh česky	druh latinsky	ohoržení	BH 2012	2016 - 2017
kalina obecná	<i>Viburnum opulus</i>		+	+
loubinec popínavý	<i>Parthenocissus inserta</i>		+	+
lípa srdčitá	<i>Tillia cordata</i>		+	+
líška obecná	<i>Corylus avellana</i>		+	+
maliník obecný	<i>Rubus ideaeus</i>		+	+
modřín opadavý	<i>Larix decidua</i>		+	+
olše lepkavá	<i>Alnus glutinosa</i>		+	+
olše šedá	<i>Alnus incana</i>		+	+
ostružník křovitý	<i>Rubus fruticosus</i>		+	+
růže šípková	<i>Rosa canina</i>		+	+
smrk obecný	<i>Picea abies</i>		+	-
střemcha obecná	<i>Padus avium</i>		+	+
střemcha pozdní	<i>Padus serotina</i>		+	+
svída krvavá	<i>Swida sanguinea</i>		+	+
topol černý	<i>Populus nigra</i>		+	+

druh česky	druh latinsky	ohrožení	BH 2012	2016 - 2017
topol kanadský	<i>Populus x canadensis</i>		+	-
topol osika	<i>Populus tremula</i>		+	+
trnka obecná	<i>Prunus spinosa</i>		+	+
trnovník akát	<i>Robinia pseudoacacia</i>		+	+
třešeň ptačí	<i>Cerasus avium</i>		+	+
višeň obecná	<i>Cerasus vulgaris</i>		+	-
vrba bílá	<i>Salix alba</i>		+	+
vrba křehká	<i>Salix fragilis</i>		+	+
vrba nachová	<i>Salix purpurea</i>		+	+
vrba obecná	<i>Salix capraea</i>		+	+

Příloha 2: Nálezová tabulka - byliny

BYLINY				
druh česky	druh latinsky	ohrožení	BH 2012	2016 - 2017
blatouch bahenní	<i>Caltha palustris</i>		+	+
bodlák obecný	<i>Carduus acanthoides</i>		+	+
bršlice kozí noha	<i>Aegopodium podagraria</i>		+	+
čekanka obecná	<i>Cichorium intybus</i>		+	-
černohlávek obecný	<i>Prunella vulgaris</i>		+	+
česnáček lékařský	<i>Alliaria petiolata</i>		+	-
česnek hadí	<i>Allium victorialis</i>	O, C2	-	+
čočkorka pestrá	<i>Securigera varia</i>		+	-
čistec bahenní	<i>Stachys palustris</i>		+	+
devětsil bílý	<i>Petasites albus</i>		+	+
divizna	<i>Verbascum sp.</i>		+	+
dvouzubec	<i>Bidens sp.</i>		+	-
hadinec obecný	<i>Echium vulgare</i>		+	-

druh česky	druh latinsky	ohrožení	BH 2012	2016 - 2017
heřmánek pravý	<i>Matricaria recutica</i>		+	+
heřmánek terčový	<i>Matricaria discoidea</i>		+	+
heřmánkovec nevonný	<i>Tripleurospermum inodorum</i>		+	-
hluchavka skvrnitá	<i>Lamium maculatum</i>		+	+
hořčice	<i>Sinapsis sp.</i>		+	+
hrachor luční	<i>Lathyrus pratensis</i>		+	+
hulevník lékařský	<i>Sisymbrium Officinale</i>		+	+
chmel obecný	<i>Humulus lupulus</i>		+	+
chrastice rákosovitá	<i>Phalaroides arundinacea</i>		+	+
chrpa luční	<i>Centaurea jacea</i>		+	+
jahodník obecný	<i>Fragaria vesca</i>		+	+
jestřábník	<i>Hieracium sp.</i>		+	+
jetel plazivý	<i>Trifolium repens</i>		+	+
ježatka kuří noha	<i>Echinochloa crus- galli</i>		+	+

druh česky	druh latinsky	ohrožení	BH 2012	2016 - 2017
jílek vytrvalý	<i>Lolium perenne</i>		+	+
jitrocel kopinatý	<i>Plantago lanceolata</i>		+	+
jitrocel větší	<i>Plantago major</i>		+	+
kakost smrdutý	<i>Geranium robertarium</i>		+	+
kaprad' samec	<i>Dryopteris filix-mas</i>		+	+
kapustka obecná	<i>Lapsana communis</i>		+	-
karbinec evropský	<i>Lycopus europaeus</i>		+	-
kokoška pastuší tobolka	<i>Capsella bursa-pastoris</i>		+	+
komonice	<i>Melilotus sp.</i>		+	+
konopáč sadec	<i>Eupatorium cannabinum</i>		+	+
konopice pýřitá	<i>Galeopsis pubescens</i>		+	+
kopretina bílá	<i>Leucanthemum vulgare</i>		+	+
kopřiva dvoudomá	<i>Urtica dioica</i>		+	+
kostival lékařský	<i>Symphytum officinale</i>		+	+

druh česky	druh latinsky	ohrožení	BH 2012	2016 - 2017
kostrava červená	<i>Festuca rubra</i>		+	+
kostrava obrovská	<i>Festuca gigantea</i>		+	+
krabilice zápašná	<i>Chaerophyllum aromaticum</i>		+	-
křehkýš vodní	<i>Myosoton aquaticum</i>		+	+
křídlatka česká	<i>Reynoutria x bohemika</i>		+	+
křídlatka japonská	<i>Reynoutria japonica</i>		+	+
kuklík městský	<i>Geum urbanum</i>		+	+
kyprej obecný	<i>Lythrum salicaria</i>		+	+
lilek černý	<i>Solanum nigrum</i>		+	-
lipnice hajní	<i>Poa nemoralis</i>		+	+
lipnice roční	<i>Poa annua</i>		+	+
locika kompasová	<i>Lactuca serriola</i>		+	-
lopuch větší	<i>Arctium lappa</i>		+	+
mák vlčí	<i>Papaver rhoeas</i>		+	+
máta rolní	<i>Mentha arvensis</i>		+	+

druh česky	druh latinsky	ohrožení	BH 2012	2016 - 2017
merlík bílý	<i>Chenopodium album</i>		+	+
merlík mnohosemenný	<i>Chenopodium polyspermum</i>		+	+
metlice trsnatá	<i>Deschampsia caespitosa</i>		+	+
mleč drsný	<i>Sonchus asper</i>		+	-
mleč zelinný	<i>Sonchus aleraceus</i>		+	-
mochna plazivá	<i>Potentilla reptans</i>		+	+
mrkev obecná	<i>Daucus carota</i>		+	+
netýkavka malokvětá	<i>Impatiens parviflora</i>		+	+
netýkavka nedůtklivá	<i>Impatiens noli- tangere</i>		+	+
netýkavka žláznatá	<i>Impatiens glandulifera</i>		+	+
ohnice polní	<i>Raphanus raphanistrum</i>		+	+
okřehek menší	<i>Lemna minor</i>		+	+

druh česky	druh latinsky	ohrožení	BH 2012	2016 - 2017
opletník plotní	<i>Calystegia sepium</i>		+	+
orobinec	<i>Typha sp.</i>		+	+
ostřice srstnatá	<i>Carex hirta</i>		+	-
ovsík vyvýšený	<i>Arrhenatherum elatius</i>		+	+
pampeliška lékařská	<i>Taraxacum officinale</i>		+	+
papratka samičí	<i>Athyrium filix-femina</i>		+	+
pastinák setý	<i>Pastinaca sativa</i>		+	+
pelyněk černobýl	<i>Artemisia vulgaris</i>		+	+
penízek rolní	<i>Thlaspi arvense</i>		+	+
pěťour malokvětý	<i>Galinsoga parviflora</i>		+	+
pcháč obecný	<i>Cirsium vulgare</i>		+	+
pcháč oset	<i>Cirsium arvense</i>		+	+
pcháč zelinný	<i>Cirsium oleraceum</i>		+	+
pitulník žlutý	<i>Galeobdolon luteum</i>		+	+
podběl lékařský	<i>Tussilago farfara</i>		+	+

druh česky	druh latinsky	ohrožení	BH 2012	2016 - 2017
pomněnka rolní	<i>Myosotis arvensis</i>		+	+
popenec břečťanolistý	<i>Glechoma hederacea</i>		+	+
protěž bažinná	<i>Gnaphalium uliginosum</i>		+	-
pryskyřník plazivý	<i>Ranunculus repens</i>		+	+
pryskyřník prudký	<i>Ranunculus acris</i>		+	+
prýšec chvojka	<i>Euphorbia cyparissias</i>		+	+
prýšec sladký	<i>Euphorbia dulcis</i>		+	-
přeslička rolní	<i>Equisetum arvense</i>		+	+
přeslička lesní	<i>Equisetum sylvaticum</i>		+	+
psárka plavá	<i>Alopecurus aequalis</i>		+	+
ptačinec žabinec	<i>Stellaria media</i>		+	+
psíneček obecný	<i>Agrostis capillaris</i>		+	+
psíneček výběžkatý	<i>Agrostis stolonifera</i>		+	+
pupalka dvouletá	<i>Oenothera biennis</i>		+	-

druh česky	druh latinsky	ohrožení	BH 2012	2016 - 2017
pýrovník psí	<i>Elymus caninus</i>		+	+
rákos obecný	<i>Phragmites australis</i>		+	+
rdesno blešník	<i>Persicaria lapathifolia</i>		+	-
rdesno červivec	<i>Persicaria maculosa</i>		+	+
rdesno peprník	<i>Persicaria hydropiper</i>		+	+
rozrazil rezekvítek	<i>Veronica chamaedrys</i>		+	+
rožec obecný	<i>Cerastium holosteoides</i>		+	+
rukev obecná	<i>Rorippa sylvestris</i>		+	+
řebříček obecný	<i>Achillea millefolium</i>		+	+
řeřicha ladní	<i>Lepidium campestre</i>		+	+
sedmikráska obecná	<i>Bellis perennis</i>		+	+
sítina rozkladitá	<i>Juncus effusus</i>		+	+
sítina žabí	<i>Juncus bufonius</i>		+	-

druh česky	druh latinsky	ohrožení	BH 2012	2016 - 2017
skřípina lesní	<i>Scirpus sylvaticus</i>		+	-
srha laločnatá	<i>Dactylis glomerata</i>		+	+
starček vejčitý	<i>Senecio ovatus</i>		+	+
svízel bílý	<i>Galium album</i>		+	+
svízel přítula	<i>Galium aparine</i>		+	+
škarda dvouletá	<i>Crepis biennis</i>		+	+
šťavel kyselý	<i>Oxalis acetosella</i>		+	+
šťavel evropský	<i>Oxalis fontana</i>		+	+
štírovník růžkatý	<i>Lotus corniculatus</i>		+	+
šťovík tupolistý	<i>Rumex obtusifolius</i>		+	+
tolice dětelová	<i>Medicago lupulina</i>		+	+
tolice setá	<i>Medicago sativa</i>		+	+
truskavec ptačí	<i>Polygonum aviculare</i>		+	-
třezalka tečkovaná	<i>Hypericum perforatum</i>		+	+
třtina křovištní	<i>Calamagrostis epigejos</i>		+	+

druh česky	druh latinsky	ohrožení	BH 2012	2016 - 2017
turan roční	<i>Erigeron annuus</i>		+	+
turanka kandaská	<i>Conyza canadensis</i>		+	+
válečka lesní	<i>Brachypodium sylvaticum</i>		+	-
víkev ptačí	<i>Vicia cracca</i>		+	+
violka lesní	<i>Viola reichenbachiana</i>		+	+
violka rolní	<i>Viola arvensis</i>		+	+
vrtič obecný	<i>Tanacetum vulgare</i>		+	+
vrbinka obecná	<i>Lysimachia vulgaris</i>		+	-
vrbina penízková	<i>Lysimachia nummularia</i>		+	+
vrbovka chlupatá	<i>Epibolium hirsutum</i>		+	+
vrbovka žláznatá	<i>Epibolium ciliatum</i>		+	-
vrbovka růžová	<i>Epilobium roseum</i>		+	+
zběhovec plazivý	<i>Ajuga reptans</i>		+	+
zblochan vodní	<i>Glyceria maxima</i>		+	+

druh česky	druh latinsky	ohrožení	BH 2012	2016 - 2017
zlatobýl kanadský	<i>Solidago canadensis</i>		+	+
žabník jitrocelový	<i>Alisma plantago-aquatica</i>		+	+

Příloha 3: Nálezová tabulka - savci

SAVCI				
druh česky	druh latinsky	ohrožení	BH 2012	2016 - 2017
hraboš polní	<i>Microtus arvalis</i>		+	+
hryzec vodní	<i>Arvicola terrestris</i>		+	-
ježek východní	<i>Eniceus concolor</i>		+	+
jezevec lesní	<i>Meles meles</i>		-	+
krtek obecný	<i>Talpa europaea L.</i>		+	+
kuna skalní	<i>Martes foina</i>		+	-
lasice kolčava	<i>Mustela nivalis L.</i>		+	-
liška obecná	<i>Vulpes vulpes</i>		+	-
myšice lesní	<i>Apodemus flavicollis</i>		+	-
netopýr vodní	<i>Myotis daubentonii</i>	SO	+	-
netopýr rezavý	<i>Nyctalus noctula</i>	SO	+	-

druh česky	druh latinsky	ohrožení	BH 2012	2016 - 2017
norník rudý	<i>Clethrionomys glareolus</i>		+	-
ondrata pyžmová	<i>Ondatra zibethicus</i>		+	-
rejsek vodní	<i>Neomys fodies</i>		+	-
srnec	<i>Capreolus capreolus</i>		+	+
veverka obecná	<i>Sciurus vulgaris L.</i>	O	+	+
zajíc polní	<i>Lepus europaeus</i>		+	+

Příloha 4: Nálezová tabulka - ptáci

PTÁCI				
druh česky	druh latinsky	ohrožení	BH 2012	2016 - 2017
bažant obecný	<i>Phasianus colchicus</i>		+	+
brhlík lesní	<i>Sitta europaea</i>		+	-
budníček menší	<i>Phylloscopus collybita</i>		+	-
budníček větší	<i>Phylloscopus trochilus</i>		+	-
drozd kvíčala	<i>Turdus piralis</i>		+	-

druh česky	druh latinsky	ohrožení	BH 2012	2016 - 2017
drozd zpěvný	<i>Turdus philomenos</i>		+	+
dlask tlustozubý	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>		+	-
cvrčilka zelená	<i>Locustella naevia</i>		+	-
červenka obecná	<i>Erithacus rubecula</i>		+	+
čírka obecná	<i>Anas crecca</i>	O, CR	+	-
holub domácí	<i>Columba livia f. domestica</i>		+	+
holub hřivnáč	<i>Columba palumbus</i>		+	-
holub věžák	<i>Columba livia f. fera</i>		+	+
hrdlička zahradní	<i>Streptopelia decaocto</i>		+	+
chřástal vodní	<i>rallus aquaticus</i>	SO, VU	+	-
kachna divoká	<i>Anas platyrhynchos</i>		+	+
kalous ušatý	<i>Asio otus</i>		+	-
káně lesní	<i>Buteo buteo</i>		+	+
konipas bílý	<i>Matacilla alba</i>		+	+
kopřivka obecná	<i>Anas strepera</i>	O, VU	+	-

druh česky	druh latinsky	ohrožení	BH 2012	2016 - 2017
kos černý	<i>Turdus merula</i>		+	+
krahujec obecný	<i>Accipiter nisus</i>	O, VU	+	-
kulík říční	<i>Charadrius hypoleucos</i>		+	-
kukačka obecná	<i>Cuculus canorus</i>		+	+
labuť velká	<i>Cygnus olor</i>		-	+
lejsek šedý	<i>Muscicapa striata</i>	O, LC		
lyska černá	<i>Fulica atra</i>		+	-
morčák velký	<i>Mergus merganser</i>		-	+
mlynařík dlouhoocasý	<i>Aegithalos caudatus</i>		+	-
pěnice černohlavá	<i>Sylvia atricapilla</i>		+	-
pěnice pokřovní	<i>Sylvia curruca</i>		+	-
pěnkava obecná	<i>Fringila coelebs</i>		+	+
pěvuška modrá	<i>Prunella modularis</i>		+	-
Pisík obecný	<i>Actitis hypoleucos</i>	SO, EN	+	-
poštolka obecná	<i>Falco tinnunculus</i>		+	-

druh česky	druh latinsky	ohrožení	BH 2012	2016- 2017
potápka malá	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	O, VU	+	-
potápka roháč	<i>Podiceps cristatus</i>	O, VU	+	-
puštík obecný	<i>Strix aluco</i>		+	-
racek bělohavý	<i>Larus cachinnans</i>		+	+
racek chechtavý	<i>Larus ridibundus</i>		+	+
rákosník obecný	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>		+	-
rákosník velký	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	SO, VU	+	-
rákosník zpěvný	<i>Acrocephalus palustris</i>		+	-
rehek domácí	<i>Phoenicurus ochruros</i>		+	-
rybák obecný	<i>Sterna hirundo</i>	SO, EN	+	+
sedmihlásek hajní	<i>Hippolais icterina</i>		+	-
slavík obecný	<i>Luscinia megarhynchos</i>	O, LC	+	+
slípka zelenonohá	<i>Gallinula chloropus</i>		+	-
sojka obecná	<i>Garrulus glandarius</i>		+	+

druh česky	druh latinsky	ohrožení	BH 2012	2016 - 2017
stehlík obecný	<i>Carduelis carduelis</i>		+	-
straka obecná	<i>Pica pica</i>		+	+
strakapoud malý	<i>Dendrocopos minir</i>		+	-
strakapoud velký	<i>Dendrocopos major</i>		+	-
strnad obecný	<i>Emberiza citrinella</i>		+	-
sýkora babka	<i>Parus palustris</i>		-	-
sýkora koňadra	<i>Parus major</i>		+	+
sýkora modřinka	<i>Parus caeruleus</i>		+	+
šoupálek	<i>Certhia sp.</i>		+	-
špaček obecný	<i>Sturnus vulgaris</i>		+	+
vlaštovka obecná	<i>Hirundo rustica</i>	O, LC	+	+
volavka popelavá	<i>Ardea cinerea</i>		+	+
vrabec domácí	<i>Passer domesticus</i>		+	+
vrabec polní	<i>Passer montanus</i>		+	+
vrána šedá	<i>Corvus cornix</i>		+	+
zvonek zelený	<i>Carduelis serinus</i>		+	-

druh česky	<i>druh latinsky</i>	ohrožení	BH 2012	2016 - 2017
zvonohlík zahradní	<i>Serinus serinus</i>		+	-
žluna zelená	<i>Picus viridis</i>		+	-
žluva hajní	<i>Oriolus oriolus</i>	SO,LC	+	-

Příloha 5: Nálezová tabulka - plazi

PLAZI				
druh česky	<i>druhy latinsky</i>	ohrožení	BH 2012	2016 - 2017
ještěrka obecná	<i>lacera agilis</i>	SO	+	+
ještěrka živorodá	<i>lacera</i>	SO, LC	-	+
užovka obojková	<i>natrix natrix</i>	O	+	+
užovka podplamatá	<i>natrix tessellata</i>	KO	+	+

Příloha 6: Nálezová tabulka - obojživelníci

OBOJŽIVELNÍCI				
druh česky	druhy latinsky	ohrožení	BH 2012	2016 - 2017
rosnička zelená	<i>Hyla arborea</i>	SO, VU	+	-
ropucha obecná	<i>Bufo bufo</i>		-	+
skokan hnědý	<i>Rana temporaria l.</i>	LC	+	+
skokan zelený	<i>Phelophylax kl. esculentus</i>	SO, EN	+	+

Příloha 7: Nálezová tabulka - ryby

RYBY				
druh česky	druh latinsky	ohrožení	BH 2012	2016 - 2017
jelec tloušť	<i>Leuciscus cephalus</i>		+	+
kapr obecný	<i>Cyprinus carpio</i>		+	+
karas stříbrný	<i>Carassius auratus</i>		+	+
lín obecný	<i>Tinca tinca</i>		+	+
okoun říční	<i>Perca fluviatilis</i>		+	+
perlín ostrobřichý	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>		+	+
plotice obecná	<i>Rutilus rutilus</i>		+	+
sumec velký	<i>Silurus glanis</i>		-	+

druh česky	druh latinsky	ohrožení	BH 2012	2016 - 2017
střevlička východní	<i>Pseudorasbora parva</i>		+	+
štika obecná	<i>Esox lucius</i>		+	+

FOTODOKUMENTACE



Foto 1: Odtěžování sedimentů, (Vlček, 2016)



Foto 2: Křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*), (Voláková, 2016)



Foto 3: Odřezky, (Voláková, 2017)



Foto 4: Odtěžený dřevní materiál, (Voláková, 2017)



Foto 5: Odtěžená terasa, (Voláková, 2017)

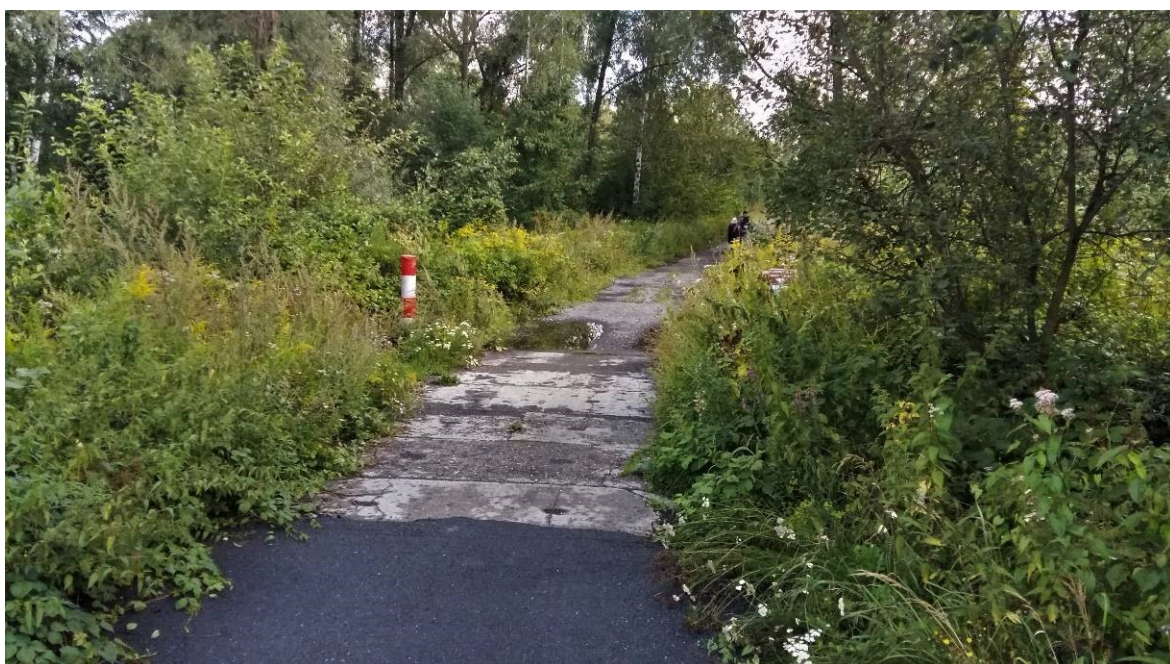


Foto 6: Přístupová cesta na lokalitu, (Voláková, 2016)



Foto 7: Pohled na nádrž č. 1 z jižní strany, (Voláková, 2016)



Foto 8: Výpust' na nádrži č. 1, (Voláková, 2016)



Foto 9: Pohled na nádrž č. 1 ze severní strany, (Voláková, 2016)



Foto 10: Cesta mezi nádrží č. 1 a 2, (Voláková, 2016)



Foto 11: Sušanka, (Voláková, 2017)



Foto 12: Cesta okolo nádrže č. 2, (Voláková, 2016)



Foto 13: Břehový porost nádrže č. 2, (Voláková, 2016)



Foto 14: Nádrž č. 2 ze severní strany, (Voláková, 2016)



Foto 15: Nádrž č. 3a ze severní strany, (Voláková, 2016)



Foto 16: Nádrž č. 3a z jižní strany, (Voláková, 2016)



Foto 17: Hráze mezi nádrží č. 3a a 3b, (Voláková, 2016)



Foto 18: Nádrž č. 3a, (Voláková, 2016)



Foto 19: Dolnosušský potok, (Voláková, 2016)



Foto 20: Ústí potoka do nádrže č. 3a, (Voláková, 2016)



Foto 21: Nádrž č. 3a, (Voláková, 2016)



Foto 22: Nádrž č. 3b ze severní strany, (Voláková, 2016)



Foto 23: Nádrž č. 3b z jižní strany, (Voláková, 2016)



Foto 24: Nádrž č. 3c ze severní strany, (Voláková, 2016)



Foto 25: Nádrž č. 3c z jižní strany, (Voláková, 2016)



Foto 26: Nádrž č. 4 ze severní strany, (Voláková, 2016)



Foto 27: Nádrž č. 4 z jižní strany, (Voláková, 2016)



Foto 28: Cesta okolo nádrže č. 4 z východní strany, (Voláková, 2016)



Foto 29: Bývalá nádrž č. 4b (Voláková, 2016)



Foto 30: Cesta okolo nádrže č. 4 ze západní strany (Voláková, 2016)



Foto 31: Břeh nádrže č. 3a (Voláková, 2016)



Foto 32: Zimoviště užovek (Voláková, 2017)



Foto 33: Zimoviště užovek (2) (Voláková, 2017)



Foto 34: Plující užovka podplamatá (*Natrix tessellata*)
(Voláková, 2017)



Foto 35: Odchyt užovky podpalmaté (*Natrix tessellate*)
(Voláková, 2017)



Foto 36: Užovka podplamatá (*Natrix tessellata*)
(Vlček, 2016)



Foto 37: Ještěrka obecná (*Lacera agilis*)
(Voláková, 2017)



Foto 38: Práce v terénu (Bartoňová, 2017)



Foto 39: Odchyt obojživelníka (Voláková, 2017)



Foto 40: Skokan zelený (*Pelophylax esculentus*)
(Voláková, 2017)



Foto 41: Skokan hnědý (*Rana temporaria*)
(Voláková, 2016)



Foto 42: Labuť velká (*Cygnus olor*) (Voláková, 2017)



Foto 43: Morčák velký (*Mergus merganser*)
(Voláková, 2017)



Foto 44: Kachna divoká (*Anas platyrynchos*)
(Voláková, 2017)



Foto 45: Oukleř obecná (*Alburnum alburnum*)
(Voláková, 2017)

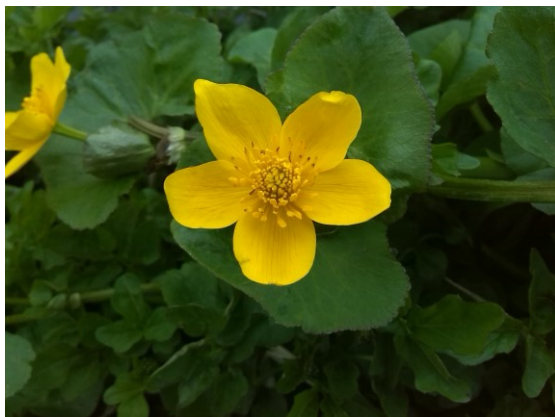


Foto 46: Blatouch bahení (*Caltha palustris*)
(Voláková, 2016)



Foto 47: Barvíněk menší (*Vinca minor*)
(Voláková, 2017)



Foto 48: Pryšec chvojka (*Euphorbia cyparissias*)
(Voláková, 2017)



Foto 49: Podběl lékařský (*Tussilago farfara*)
(Voláková, 2017)



Foto 50: Česnekáček lékařský (*Alliaria petiolata*)
(Voláková, 2017)



Foto 51: Devětsil bílý (*Patesites albus*)
(Voláková, 2017)



Foto 52: Netykavka žlaznatá (*Impatiens glandulifera*)
(Voláková, 2016)



Foto 53: Rozrazil rezekvítek (*Veronica chamaedrys*)
(Voláková, 2016)



Foto 54: Jahodník obecný (*Fragaria vesca*)
(Voláková, 2016)



Foto 55: Kostival hliznatý (*Symphytum officinale*)
(Voláková, 2017)



Foto 56: Viola lesní (*Viola reichenbachiana*)
(Voláková, 2017)



Foto 57: Ptačinec žabinec (*Stellaria media*)
(Voláková, 2016)

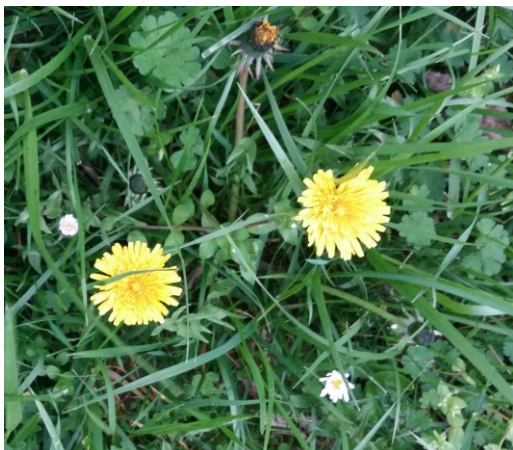


Foto 58: Smetánka lékařská (*Taraxacum officinale*)
(Voláková, 2017)



Foto 59: Popenec obecný (*Glechoma hederacea*)
(Voláková, 2017)



Foto 60: Řeřišnice luční (*Cardamine pratensis*)
(Voláková, 2017)



Foto 61: Růže šípková (*Rosa cacina*) (Voláková, 2016)

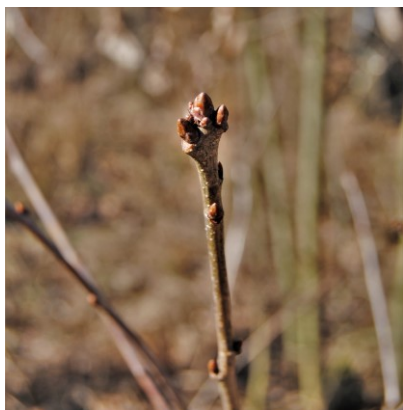


Foto 62: Dub letní (*quercus robur*) (Voláková, 2017)



Foto 63: Lípa velkolistá (*Tillia cordata*)
(Voláková, 2017)



Foto 64: Ořešák královský (*Juglans regia*)
(Voláková, 2017)



Foto 65: Trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*)
(Voláková, 2017)



Foto 66: Habr obecný (*Carpinus betulus*)
(Voláková, 2017)



Foto 67: Vrba bílá (*Salix alba*) (Voláková, 2017)



Foto 68: Jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) (Voláková, 2017)